



Passion for wellness lifestyle

Bază Curs
Tehnician Nutriționist

MODULUL 2

CHIMIE ALIMENTARA





“Let food be thy
medicine and medicine
be thy food!”

Hipocrate

CUPRINS



- 1.COMPOZIȚIA CHIMICĂ GENERALĂ A ORGANISMELOR
- 2.ANALIZA SENZORIALĂ
- 3.ASPECTE MICROBIOLOGICE ȘI DE IGIENĂ PENTRU SIGURANȚA ALIMENTARĂ (FOOD SAFETY)
- 4.SISTEME DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII
- 5.CONSERVAREA ALIMENTELOR
6. ADITIVI ALIMENTARI

COMPOZIȚIA CHIMICĂ GENERALĂ A ORGANISMELOR

Cunoașterea compoziției chimice a organismelor vegetale este de mare însemnătate atât pentru înțelegerea și cunoașterea transformărilor biochimice ce au loc în timpul creșterii și dezvoltării organismelor vegetale, cât și pentru valorificarea mai eficientă a plantelor în funcție de conținutul diferiților constituenți.

Materia vie este formată din două grupe principale de substanțe: **substanțe organice și substanțe anorganice.**

Substanțele anorganice sunt formate din *apă* și *săruri minerale*. Plantele, la fel ca toate organismele vii, nu pot sintetiza substanțele minerale. Ele își procură aceste substanțe din mediul înconjurător. **Substanțele organice** reprezintă componenta principală a organismelor vegetale și sunt sintetizate din substanțele anorganice.

După rolul pe care îl îndeplinesc în organism, substanțele organice din plante se pot grupa în mai multe categorii:

- **Substanțe plastice** (protide, glucide, lipide). Aceste substanțe formează constituenții de bază ai materiei vii. Au rol structural și energetic fundamental pentru creștere și dezvoltare.
- **Substanțe cu rol catalitic.** În această categorie intră enzimele.
- **Substanțe cu rol informațional.** Acestea sunt reprezentate de acizii nucleici.
- **Substanțe cu rol de reglare (enzime, vitamine, fitohormoni, pigmenti, anticorpi).** Aceste substanțe influențează, controlează și reglează transformările metabolice, contribuind la funcționarea organismului ca un tot unitar, la realizarea schimbului de substanțe cu mediul înconjurător.
- **Substanțe cu rol energetic,** cum ar fi compușii macroergici.
- **Substanțe intermediare și finale de metabolism** (glicozide, taninuri, uleiuri eterice, substanțe antibiotice, alcaloizi, alcoolii, amine, amide, aldehide și cetone, eteri etc.). Au în general rol de protecție, formându-se în general din substanțele plastice, în urma unor transformări metabolice din organism. Contribuie la formarea aromei, gustului și mirosului fructelor și florilor.

Compoziția chimică a plantelor nu este întâmplătoare. Ea este rezultatul unui lung proces de evoluție, în care elementele minerale au avut un rol însemnat. Proprietățile substanțelor depind de felul și proporția elementelor ce le compun, de legăturile chimice și de modul de aranjare a atomilor în moleculă.

Prin numeroase cercetări s-a stabilit că materia vie este formată predominant, din compușii a 12 elemente, numite din această cauză și **elemente plastice, elemente de constituție sau macroelemente**. Acestea sunt : *Carbonul, Hidrogenul, Oxigenul, Azotul, Fosforul, Sulfur, Clorul, Potasiul, Sodiu, Calciul, Magneziul, și Siliciul*. Acestea reprezintă aproape 99% din masa organismelor. Alături de elementele plastice se găsesc, în cantitate mică, de sub 1% elemente numite **oligoelemente sau microelemente**.

Dintre acestea menționăm *Arsen, Crom, Fier, Fluor, Iod, Cobalt, Cupru, Mangan, Molibden, Seleniu, Vanadiu, Zinc, Staniu*.

Cu toate că oligoelementele se află în cantitate mică și nu au un rol însemnat în alcătuirea plantelor, ele au un rol funcțional foarte important în reacțiile de oxido-reducere, în reglarea presiunii osmotice și a echilibrului acido-bazic, în menținerea integrității celulare, etc. Au de asemenea un rol esențial în activitatea enzimelor, și intră în constituția unor vitamine.

APA

Deși este o componentă anorganică, prin proporția sa mare și prin multiplele roluri pe care le exercită, deține o importanță capitală în organizarea și funcționarea materiei vii. Apa intră în constituția tuturor celulelor și țesuturilor și ca solvent, constituie mediul necesar în care se desfășoară reacțiile biochimice. Ea este un compus absolut necesar organismelor vii. Apa permite stabilirea unor legături între diferite substanțe, precum și între organism și mediu.

Pe lângă rolul nutritiv și trofic, apa se implică în dizolvarea electroliților și în realizarea echilibrului acido-bazic, care reprezintă procese vitale, strict dependente de prezența ei (lipsa sau insuficiența apei conduce la grave perturbări, care pun viața în pericol). Prin implicarea directă în cadrul proceselor de biodegradare, apa își completează virtuțile,

prin faptul că ajută organismul să neutralizeze și să se debaraseze de toxine, precum și de alte substanțe atipice (rol depurativ).

Mai mult de 60% din organismul unui adult este constituit din apă, lichid ce joacă un rol fundamental în toate procesele ce au loc în corpul nostru. Apa se găsește sub trei forme:

- **apa legată** -intră în constituția compuşilor organici,
- **apa absorbită** -asigură starea coloidală a materiei vii protoplasmatică,
- **apa liberă sau apa de imbiibiție.**

Apa din alimente poate asigura aproximativ 30% din necesarul de lichide. Pentru a acoperi toate trebuințele hidrice ale organismului, este necesar să-i asigurăm acestuia, mai bine de jumătate din necesar, direct din lichidele pe care le consumăm.

Ca și în cazul hranei, instinctul omului de a bea apă s-a diminuat considerabil. simțul setei fiind înlocuit cu plăcerea sau neplăcerea de a bea diverse lichide.

ROLURILE APEI

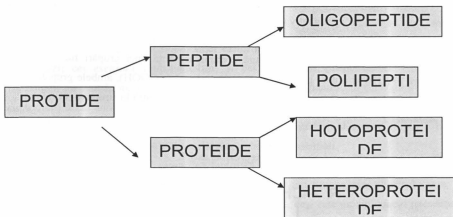
- Datorită faptului că participă la formarea celulelor și a țesuturilor, apa are rol structural important.
- Asigură transportul unor substanțe în organisme.
- Creează în organism mediul necesar reacțiilor biochimice de hidroliză, oxido-reducere, hidratare, etc.
- Participă direct la realizarea unor reacții de sinteză și degradare.
- Are putere mare de solubilizare și determină în organism formarea soluțiilor moleculare și a celor coloidale.
- Are rol însemnat în procesele de termoreglare, în procesele de transpirație și în procesele de eliminare a substanțelor de excreție.
- La organisme vegetale constituie un mijloc de apărare contra frigului și căldurii.

PROTIDELE

Protidele reprezintă componente chimice primordiale ale materiei vii, care prin structura și proprietățile lor, definesc esența vieții, constituind baza materială a existenței și manifestărilor specifice ale acestora.

Sub aspectul compoziției chimice, protidele sunt substanțe cuaternare formate din cel puțin patru elemente: C, H, O și N. Numeroase protide mai conțin S, P, și unele metale precum Fe, Mg, Cu, Mn, Zn, Co, etc.

Unitatea structurală de bază a protidelor o reprezintă *aminoacizii*. În funcție de numărul aminoacizilor constituenți, ca și a existenței unor compuși de altă natură care pot intra în structura anumitor protide acestea se clasifică astfel:



Peptidele sunt constituite dintr-un număr relativ restrâns de aminoacizi: *oligopeptidele* conțin în structura lor până la 10 aminoacizi, iar *polipeptidele* rezultă din condensarea unui număr superior de aminoacizi.

Holoproteidele denumite în mod curent *proteine* sunt constituite numai din aminoacizi. Cu excepția scleroprotidelor, toate holoproteidele sunt globulare. Din această grupă de protide fac parte următoarele: *albuminele, globulinele, glutaminele, histonele, prolaminele (gliadine), protaminele, scleroprotidele*.

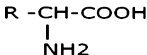
Heteroproteidele au o structură complexă, conținând pe lângă aminoacizi și o componentă neproteică denumită *componentă prostetică*, fiind denumite și *proteine conjugate*. Componenta sau gruparea prostetică poate fi de natură chimică diferită (glucide, lipide, acizi nucleici, metale, etc.) și asocierea ei la componenta propriu-zisă conferă heteroproteidei proprietăți și funcții biochimice specifice.

AMINOACIZII

Aminoacizii reprezintă unitățile chimice de bază care intră în alcătuirea structurii protidelor. Deși se cunosc aproximativ 400 de aminoacizi, organismele utilizează un număr restrâns (doar 20-25) de aminoacizi pentru biosinteza diferitelor tipuri de protide.

Toți aminoacizii prezintă ca trăsătură comună existența unei grupări funcționale amină primară ($-\text{NH}_2$) și a unei grupări funcționale carboxil ($-\text{COOH}$), ambele grupate la același atom de carbon, denumit *carbon- α* . Toți aminoacizii care intră în structura protidelor sunt *α -aminoacizi*.

Structura generală a aminoacizilor se reprezintă astfel:



În funcție de grupările din cadrul structurii generale, aminoacizii se clasifică astfel:

CRITERIU	DENUMIRE
- după numărul grupărilor $-NH_2$	- monoaminoacizi - diaminoacizi
- după numărul grupărilor $-COOH$	- aminoacizi monocarboxilici - aminoacizi dicarboxilici
- după prezența sau absența sulfului	- aminoacizi nesulfurați - tioaminoacizi (prezintă o grupare tio SH)
- după prezența sau absența radicalului heterociclic sau al celui aromatic	- aminoacizi ciclici (prezintă resturi heterociclice sau aromate) - aminoacizi aciclici (au structură catenară lineară)
- după prezența sau absența grupării $-OH$ (cu excepția grupării carboxil)	- hidroxiaminoacizi (au una sau mai multe grupări hidroxid) - aminoacizi nehidroxidici (nu conțin grupări $-OH$)

Din punctul de vedere al importanței exogene pentru om, există două mari grupe de aminoacizi; cei *esențiali* (indispensabili) și cei *neesențiali* (dispensabili). Aminoacizii neesențiali nu sunt în mod obligatoriu mai puțin importanți pentru om (unii dintre ei chiar sunt vitali) decât aminoacizii esențiali. Titulatura de "neesențial" semnifică faptul că aceștia nu trebuie să ajungă neapărat în organism din sursele exterioare, deoarece corpul îi poate sintetiza pe baza altor substanțe, în special din aminoacizii esențiali.

Titulatura de "neesențial" semnifică faptul că aceștia nu trebuie să ajungă neapărat în organism din sursele exterioare, deoarece corpul îi poate sintetiza pe baza altor substanțe, în special din aminoacizii esențiali. *Histidina*, spre exemplu, deși este un aminoacid neesențial, joacă un rol de primă importanță în formarea hemoglobinei, proteină în lipsa căreia omul nu poate supraviețui. Scăderea nivelului globinei apare doar în malnutriție avansată, și atunci, prin lipsa *lizinei*, aminoacid esențial din care se biosintetizează histidina.

Categoria	Aminoacidul	Simbol	Masa Moleculară	Conținut de azot (%)	Observații
Aminoacizi esențiali (indispensabili din sursele exogene, nesintetizabili de către organismul uman) Lipsa din organism al unui sau mai multor aminoacizi esențiali, determină <u>carența proteică</u>.	<u>Fenilalanina</u>	Phe	165	8,5	- prezintă resturi heterociclice. - este un diaminoacid, - se <u>transaminează</u> enzimatic cu ușurință. - este un aminoacid <u>cetoformator</u> (<u>formează corpi cetonici</u>). - se transaminează ușor. - este un tioaminoacid. - este un hidroxiamnoacid. prezintă resturi heterociclice. - se transaminează ușor.
	Lizina	Lys	146	19	
	Leucina	Leu	131	11	
	Izoleucina	Ile	131	11	
	Metionina	Met	149	9,5	
	Treonina	Thr	119	12	
	Triptofanul	Trp	204	14	
	Valina	Val	117	12	
					- aminoacid esențial pentru copiii mai mici de 1 an, - prezintă resturi heterociclice, - are caracter bazic. - aminoacid esențial pentru copiii mai mici de 1 an,
	<u>Histidina</u>	His	155	27	- este un diaminoacid, - prezintă caracter bazic, - se transaminează cu ușurință.
Aminoacizi esențiali pentru copii mici, neesențiali pentru copii mari și pentru adulți	Arginina (este și condițional esențial)	Arg	174	32,2	- este un diaminoacid, - prezintă caracter bazic, - se transaminează cu ușurință.
	Serina	Ser	115	13,5	- este un hidroxiamnoacid.
	Ornitina	Orn	156	10	- este un diaminoacid. - este un tioaminoacid, - se consideră a fi forma stabilă a cisteinei și nu mai apare în clasificările noi.
	Cistina	Cis	240	11,5	- este un tioaminoacid considerat a fi o formă labilă a cisteinei, - se transaminează ușor. - este aminoacid glucoformator (prin degradare formează glucoză).
Aminoacizi condițional esențiali (indispensabil doar în anumite situații clinice)	Cisteina	Cys	121	11,5	
	Glicina (glicocolul)	Gly	75	18,5	

**Aminoacizi
neesențiali (sintetizabili
din alți compuși)**

Prolina și hidroxiprolina	Pro, Hyp	115,13	12; 10,5	- sunt aminoacizi heterociclici, - hidroxiprolina este un hidroxiaminoacid. - este un hidroxiaminoacid <u>cetoformator (formează corpi cetonici)</u>,
Tirozina	Tyr	181	7,5	- intră repede în reacțiile detransaminare.
Acidul glutamic	Glu	147	9,5	- este un aminoacid dicarboxilic,
Glutamina	Gln	146	4,2	- este un diaminoacid dicarboxilic - este un diaminoacid - se transaminează cu ușurință.
Asparagina	Asn	132	19,5	- se consideră a fi o amida acidului aspartic și nu mai apare în clasificările noi. - este un aminoacid dicarboxilic,
<u>Acidul aspartic</u> <u>(acidul asparagic)</u>	Asp	133	10,5	- glucoformator (prin degradare formează <u>glucoză</u>). - se transaminează ușor. - este aminoacid glucoformator (prin degradare formează glucoză). - se transaminează enzimatic.
Alanina	Ala	89	15,5	

Digestia, absorbția și metabolismul proteinelor

Proteinele, prin faptul că se uzează repede, dar și ca o consecință a faptului că omul nu dispune de organe de depozit, pentru aceste substanțe, decât celulele însele, trebuie să fie înlocuite în permanență.

Proteinele din hrană se scindează înainte de absorbția intestinală, până la aminoacizi (în cazul holoproteinelor) sau aminoacizi și alte substanțe provenite de la grupările prostetice (în cazul holoproteinelor). Această scindare se petrece în tubul digestiv sub acțiunea enzimelor specifice, numite *proteaze*.

Digestia proteinelor începe în stomac, unde sub acțiunea pepsinei din sucul gastric, are loc o degradare parțială a acestora, din care rezultă un amestec de polipeptide, oligopeptide și aminoacizi.

Procesul se continuă în duoden, unde enzimele pancreatice proteolitice (tripsina, chimotripsina, carboxipeptidaza, ș. a.), degradează mai departe aceste substanțe, rezultând doar oligopeptide și aminoacizi. Scindarea este desăvârșită la nivelul intestinului subțire, sub influența aminopeptidazelor și peptidazelor enterocitare, rezultând doar aminoacizi, care pot trece în circuitul sanguin. Absorbția proteinelor este favorizată de către vitamina B₆ și de către sodiu. Aminoacizii, traversând pereții intestinali ajung în sânge, și de aici în celule, unde au loc, pe baza lor, biosinteze proteice specifice. Excepție de la această regulă fac proteinele plasmatice, care se sintetizează de obicei la nivelul ficatului și al sistemului reticulo-endotelial.

Catabolizarea aminoacizilor este un proces de dezaminare (moleculele pierd gruparea amino- NH₂). Din grupările aminice se formează, în cea mai mare parte în ficat, ureea, care se elimină pe cale renală și corpi cetonici, care se elimină urinar sau prin expirație - în parte, restul lor fiind utilizat în noi sinteze. De asemenea pe parcursul metabolismului proteinelor, precum și în cadrul interconversiunilor metabolice, au loc numeroase procese de transaminare, sub influența unor enzime din grupul *transaminazelor*.

Metabolismul proteic este unul mai puțin "curat" decât cel al glucidelor sau lipidelor, deoarece catabolismul nu se desfășoară în exclusivitate prin descompuneri până la dioxid de carbon și apă, rezultând și unele deșeuri. Principalele deșeuri proteice sunt: ureea, acidul uric, creatinina, amoniacul (rezultă din activitatea microflorei proteolitice). Atât

corpilor cetonici cât și deșeurile proteice, sunt produși toxici dacă sunt reținuți în organism. Rolul proteinelor, în metabolismul energetic este unul secundar, la acești compuși predominând rolul plastic, adică acela de a repara și a reinnoi în permanență celulele, țesuturile și organele.

GLUCIDE

Glucidele sunt substanțe cu funcțiuni mixte ce conțin în molecula lor grupări carbonilice și grupări hidroxilice. Glucidele, împreună cu lipidele și protidele reprezintă constituenții de bază ai materiei vii. În lipsa totală a glucidelor, celulele nu pot supraviețui mai mult de 20 de ore. Acești compuși, ca atare sau în combinații cu alte substanțe, intră în structura pereților celulari a tuturor viețuitoarelor, ajutând și înmulțirea (diviziunea) și dezvoltarea celulelor. Ele formează cea mai mare parte a substanței organice de pe pământ.

Carbohidrații conțin doar trei elemente chimice minerale: carbon (C), oxigen (O) și hidrogen (H). Doar plantele verzi pot sintetiza glucide din materie anorganică (apă și dioxid de carbon). Acest proces se realizează cu consum de energie luminoasă, în urma procesului de fotosinteză. La om, sinteza glucidelor din alte substanțe este posibilă, cu condiția ca acestea să aibă structura organică. Randamentul unor astfel de geneze este destul de scăzut, astfel încât, omul este nevoit să își procure, cel puțin o parte din necesarul de carbohidrați, direct din alimente de origine vegetală.

Carbohidrații se pot clasifica după mai multe criterii, așa cum se poate observa din

tabelul de mai jos.

Criteriu de clasificare

Reprezentanți

După origine

- glucide de origine vegetală (fructoza, zaharoza, amidonul, etc.)
- glucide de origine animală (glicogenul)

După valoarea energetică

- glucide energetice (glucoză- este principalul donor de energie la om, lactoza, amidonul, etc.)
- glucide neenergetice (celuloza, pectinele, amidonul rezistent, etc.)
- monoglucide (carbohidrați formați dintr-o singură moleculă)
- oligoglucide (hidrați de carbon care au în structura lor mai multe

După structura chimică

- resturi (2-6) de monoglucide)
- poliglucide (zaharide cu structură ramificată care pot conține zeci, sute sau mii de resturi monoglucidice

Carbohidrații care furnizează energie în urma proceselor metabolice, se numesc glucide energetice. Se consideră, în medie, că un gram de glucide energetice, dezvoltă 4,1 kilocalorii. Glucidele energetice sunt principalele donoare de energie pentru organismul uman. Zaharidele sănătoase (naturale) este bine să furnizeze organismului aproximativ 65% din energia necesară.

La zaharidele cu putere calorică, nu numai valoarea energetică este importantă, ci și viteza de absorbție a acestora. Hidrații de carbon care se absorb rapid (trec cu viteză din intestin în sânge) poartă denumirea de *glucide cu absorbție rapidă*.

Monoglucidele (glucoza, fructoza), amestecul fizic concentrat de monoglucide (zahăr invertit, mierea de albine) și diglucidele (zahărul) care provin din extragerea selectivă a acestora din organele vegetale ale plantelor, din cauza concentrației foarte mari, dar și a masei moleculare mici, intră rapid în sânge, traversând pereții intestinali, cu o viteză mare. Corpul prin mijloacele pe care le are la dispoziție, încercă să convertească în glicogen, cât mai repede, excesul de carbohidrați care a ajuns brusc în fluxul sanguin. Procesul se desfășoară repede, cu participare masivă a insulinei care se secretă din abundență. Deoarece depozitele de glicogen din ficat și din mușchi au o capacitate mică de stocare, organismul va transforma o parte din surplus în grasimi (trigliceride) circulante și de depozit (care se depun la nivelului țesutului adipos). Mai mult, participarea insulinei la metabolismul glucidelor, conduce, în paralel cu oxidarea carbohidraților, la frânarea arderii grăsimilor, fapt ce conduce, în mod indirect, către obezitate.

Deși acționează cu ceva mai lent, amidonul din produsele purificate (făina albă, extracte de amidon), mai ales în combinație cu grăsimile, dezvoltă o putere calorică foarte mare pe o durată de timp relativ scurtă. Alimentele de acest tip (hot dog, hamburger, plăcintele coapte în ulei încins, etc.) sunt denumite, pe bună dreptate, cu apelativul de "*bombe calorice*". Mai mult, aceste preparate conțin mai multe toxine, dintre care cea mai nocivă este acrilamida, substanță cu potențial cancerigen. Glucidele din toate vegetalele naturale ca atare datorită substanțelor de balast, se absorb mai lent și treptat. Astfel, ele sunt benefice pentru om, furnizând, fără exces și în timp, energia necesară desfășurării normale a proceselor fiziologice. Glucidele cu absorbție lentă, sunt compuși întâlniți frecvent sub denumirea de *carbohidrați cu eliberare treptată*.

Glucidele neenergetice, sunt substanțe vegetale de obicei cu structură complexă (poliglucide), nedigerabile (nu pot fi degradate de către enzime) cu rol de material de balast. Glucidele neenergetice sunt numite în dietetică și alimentație *fibre vegetale (alimentare)*. Ele abundă în coaja fructelor și a cerealelor, în rădăcinoase, precum și în verdețuri.

LIPIDE (GRĂSIMI)

Lipidele reprezintă o clasă importantă de compuși, de biomolecule organice, care spre deosebire de glucide și protide se caracterizează în general prin solubilitate în diferiți solvenți organici și insolubilitate în apă. Din punct de vedere chimic, majoritatea covârșitoare a lipidelor sunt esteri naturali ai alcoolilor cu acizii grași.

Dintre acizii grași, o parte din cei nesaturați sunt esențiali pentru om, căci nu pot fi sintetizați de către organism. Ca și în cazul proteinelor, la care doar aminoacizii esențiali prezintă cu adevărat importanță, și în cazul lipidelor, contează asigurarea unui nivel optim de acizi grași esențiali (AGE) din sursele de hrană. Nu este atât de important câte lipide introducem în organism, căci corpul le poate fabrica singur, ci contează cantitatea și felul de acizi grași esențiali, ce intră în organism odată cu hrană, deoarece aceștia nu pot fi sintetizați de către om, dar pe baza lor se pot construi toate lipidele de care organismul omului are nevoie.

Împreună cu glicerolul acizii grași formează cele mai răspândite grăsimi din natură: trigliceridele. În natură se cunosc peste 300 de astfel de compuși, care au fost identificați în microorganisme, plante, animale și om.

Substanțele reunite sub denumirea de acizi grași, sunt alcătuite numai din carbon (C), hidrogen (H) și oxigen (O), posedând, ca orice acid organic, gruparea carboxil. Numărul atomilor de carbon este întotdeauna par. Cei mai mulți acizi grași sunt aciclici (au catena carbonică lineară) și neramificați (acizii grași ramificați apar în microorganisme).

Acizii grași cu una sau mai multe duble legături sunt considerați a fi **nesaturați**. Aceștia au catena lungă, fiind formați din 18 sau mai mulți atomi de carbon, cu excepția unor acizi mononesaturați (miristoleic, palmitoleic) mai rar întâlniți în natură, care au catena mai scurtă. Dintre acizii grași nesaturați, compușii care posedă o singură dublă legătură, poartă numele de *acizi grași mononesaturați*, iar cei cu mai multe astfel de legături duble, se cheamă *acizi grași polinesaturați*.

Cel mai cunoscut acid gras mononesaturat și singurul care este destul de răspândit încât să poată asigura necesarul organismului, este *acidul oleic*, care se află în cantități mai mari în uleiul de măsline, dar care este prezent și în semințele oleaginoase. Acizii grași saturați nu prezintă duble legături.

Omul, ca și toate celelalte viețuitoare, își resintetizează lipidele proprii, în cea mai mare parte din grăsimile din alimente, dar și din alte substanțe (glucide, protide). Organismul uman, prin mijloacele metabolice pe care le are la dispoziție, nu poate crea duble legături dincolo de carbonul 9, de aceea, acizii grași polinesaturați, trebuie introdusi în mod obligatoriu în organism prin hrană.

Toți acizii grași de care omul are nevoie, se pot sintetiza pe baza AGE, motiv pentru care, acizii grași nesaturați sunt substanțe esențiale pentru om și pentru animale. Asigurarea acizilor esențiali se poate face din surse exclusiv vegetale (oleaginoase, uleiuri), cu excepția acidului ω -3, care se găsește mai mult în pește.

În urma unor reacții de hidroliză, în prezența unor săruri alcaline, trigliceridele, după eliberarea glicerinei, prin acizii grași, se saponifică. Astfel, acizii trec în sărurile corespunzătoare metalului alcalin cu care a reacționat glicerida, rezultând săpunurile. Hidrogenarea trigliceridelor de origine vegetală, se practică în industria alimentară și

cosmetică în scopul obținerii unor produse sau preparate solide, pe baza uleiurilor fluide. Reacția de hidrogenare se realizează cu catalizatori de nichel.

ANALIZA SENZORIALĂ

METODĂ DE APRECIERE A CALITAȚII PRODUSELOR

ALIMENTARE

Calitățile psiho-senzoriale ale produselor alimentare au un rol deosebit de important în reacția consumatorului față de alimente, în acceptarea sau respingerea lor.

De altfel, în decursul dezvoltării societății umane, principalul criteriu de alegere a alimentelor au fost senzațiile psiho-senzoriale. Și la ora actuală, cu toate eforturile de educație nutrițională, consumatorul acordă prioritate în alegerea produselor alimentare, calităților senzoriale. Alimentele care provoacă senzații plăcute sunt reținute în consum deoarece calitățile lor produc, numai prin simpla rememorare, apetitul.

Această atitudine se explică prin faptul că primul contact al consumatorului cu alimentul este de natură senzorială. El evaluează produsul după aroma, gustul, culoarea, consistența pe care aceasta le are și care sunt determinate în hotărârea ce o ia.

După 5 ani de cercetări aprofundate, realizate în 6 țări ale Europei (Germania, Austria, Belgia, Franța, Olanda, Elveția), ca urmare a unui număr mare de studii, Institutul CEY – Bert din Geneva a prezentat o serie de date sub denumirea de „noi orientări în alimentație” în care se subliniază importanța deosebită a calităților senzoriale acordată de consumatori. Cercetările efectuate au stabilit că, pentru omul modern, calitățile senzoriale și în special olfactiv-gustative influențează în mare măsură apetitul și în felul acesta intervin în organizarea alimentației.

Această intervenție se explică pe de o parte, prin caracterul afectiv de agreabil sau dezagrabil care sunt caracteristici subiective, pe de altă parte prin semnificațiile simbolice ale alimentelor, care determină, în cele din urmă, acceptarea sau respingerea unui produs.

Se apreciază că, în prezent, are loc o transformare progresivă a preferințelor noastre olfacto-gustative, schimbare care influențează foarte mult ierarhia celor patru gusturi fundamentale: **dulce, sărat, acru și amar**. Consumatorul modern preferă, din ce în ce mai mult, produsele picante și pe cele condimentate. Totul se petrece ca și cum omul ar vrea să rupă gustul „monoton”, neutru și obișnuit al alimentelor tradiționale, în scopul de a evada spre stimuli și satisfacții olfacto-gustative procurate de condimente și aromatizori. Această orientare se explică totodată pe de o parte prin creșterea ponderii simbolice a alimentelor pe care o conferă condimentele și pe de altă parte, prin diminuarea facultății de percepere a senzațiilor olfacto-gustative ale omului modern.

Această estompare a acuității senzoriale se explică atât prin factori interni și afectivi, ca dezechilibru afectiv, tensiunea nervoasă, cât și prin factori externi ca abuzul de țigări și medicamente, s.a. Omul este o ființă socială cu multiple legături și interferențe care, în alegerea alimentelor, știe foarte puțin despre necesitățile sale organice, în schimb este influențat în mare măsură de dorințele și plăcerile pe care i le oferă produsul alimentar.

Având în vedere importanța fiziologică și comercială a calităților senzoriale ale produselor alimentare, s-a acordat o atenție deosebită dezvoltării analizei senzoriale ca metodă specifică de apreciere a acestor produse, examenul senzorial modern integrându-se în ansamblul metodelor analitice curente de apreciere a calității produselor alimentare.

Analiza senzorială nu reprezintă o metodă complementară metodelor fizice și chimice, ci o metodologie de apreciere a calității, a cărei pondere trebuie privită în concordanță cu ponderea pe care o au calitățile senzoriale în aprecierea produsului alimentar. Caracterizarea aromei și gustului unui produs nu este posibilă decât prin intermediul analizei senzoriale.

La ora actuală, analiza senzorială își găsește aplicabilitatea în următoarele domenii de activitate a specialistului din industria alimentară :

- aprecierea și îmbunătățirea calității produselor alimentare ;
- obținerea produselor noi ;
- testarea preferințelor consumatorilor față de produse realizate ;
- recepția produselor alimentare.

Într-o definiție generală, alimentele sunt produse naturale, preparate industrial, pe care oamenii le consumă pentru hrană sau pentru plăcerea lor.

Termenii „hrană” și cuplul „plăcere-savoare” definesc două calități fundamentale ale alimentelor: valoarea nutritivă și proprietățile organoleptice.

Substanțele chimice cu aport energetic sunt bine cunoscute și caracterizate ca structură chimică, funcție biochimică și fiziologică și, deci, li se poate aprecia valoarea nutritivă. Substanțele calorigene sunt limitate la protide, lipide și glucide. Asociază acestora provitaminele, vitaminele, unele peptide, acizii grași și aminoacizii esențiali, alături de substanțele minerale, rezultă tabloul general al componentelor ce dau valoarea nutritivă a alimentelor. Pe baza datelor de compoziție, se fac evaluări calitative și cantitative asupra valorii nutritive a produselor agroalimentare și a alimentelor ce nu implică regimuri tehnologice severe.

Aprecierea valorii nutritive a alimentelor dispune de numeroase date oferite de chimie și științele complementare, pentru a prevedea echivalentul energetic, inocuitatea, conservabilitatea și căile posibile de transformare chimică, biochimică și microbiologică a lor.

Cel de al doilea termen, proprietățile organoleptice, apare ca efect al contactului mijlocit dintre aliment și organele senzoriale ale consumatorului; de aceea este mai greu de încadrat în tipare de control și standardizare. Aceste proprietăți se referă, în principal, la aspect, miros, gust, culoare, limpiditate, consistență și altele. Intensitatea, calitatea și valoare efectelor senzoriale depind de acuitatea organelor de simț, de profesie, de starea fizică și fiziologică a consumatorului, dar mai ales, de tradițiile culinare pentru prepararea unor produse specifice prin compoziție, rețetă și adaosuri.

Aspectul și consistența alimentelor sunt două calități ce se reglează ușor tehnologic prin colorare, texturare, omare, glazurare, confiere, expandare, cristalizare,

etc. Căile și mijloacele pentru realizarea acestor deziderate sunt numeroase și asupra lor se va reveni pe parcurs, însă o abordare aparte necesită conferirea culorii produsului alimentar.

În afara colorării artificiale cu coloranți compatibili, tratamentele termice, hidrotermice, chimice, microbiologice și altele pot conferi produselor culori repulsive de inapetență. Deci, culoarea alimentelor nu este o proprietate banală, ci una intrinsecă.

În conferirea calităților organoleptice, în general, și a celor de gust și aromă, în special, intervin un număr considerabil de combinații și parametri tehnologici a căror interconexiune rămâne, adesea, necunoscută sau transmisă prin tradiție, fără o reală fundamentare. Sub acest aspect, chimia alimentelor este profund implicată în descifrarea codurilor care particularizează anumite preparate (multe dintre ele tradiționale și foarte apreciate), pentru stabilirea căilor de conservare și diversificare sortimentală a produselor.

Cercetările au arătat că la omul civilizat, aspectele senzoriale în aprecierea alimentelor nu joacă decât un rol psihologic. La omul primitiv și la animale, ele jucau rol funcțional legat direct de stimularea și în special de satisfacerea necesităților nutriționale. La omul modern, datorită scăderii apetitului în corelație cu stresul societății ultratehnologizate și concurențiale, savoirea produselor alimentare devine determinantă.

Ea depinde de un complex de factori în care caracterul subiectiv de agreabil sau dezagreabil are semnificație simbolică sau afectivă. Orientarea spre aromat sau picant se datorează unor factori psihologici ce au la bază tendința de limitare a dezechilibrelor ce se resimt din ce în ce mai puternic în condițiile frustrante ale civilizației actuale. De aceea omul modern mănâncă mai mult pentru a se destinde decât pentru a se hrăni în sensul strict al cuvântului.

Capacitatea lor de a percepe senzații olfacto-gustative se estompează din ce în ce mai mult datorită unor factori interni, afectivi (tensiune nervoasă, stres, dezechilibre afective, etc), sau externi (abuz de țigarete, medicamente, droguri, poluarea mediului, etc). Din aceste motive, preocuparea pentru asigurarea securității alimentare determină o nouă orientare, care să permită realizarea dezideratului fundamental: o viață sănătoasă și perfect echilibrată.

Pe lângă valoarea nutritivă, aroma și gustul plăcut sau savoarea, aprecierea alimentelor se face și după valoarea de întrebuințare, de care depinde simplitatea și rapiditatea celei mai potrivite preparări. Asemenea produse, cunoscute drept „convenience food”, sunt extrem de variate, începând de la produsele „instant” (redizolvare sau redispersare spontană) și terminând cu alimentele complexe gata preparate, care necesită o reformulare simplă și agreabilă după gust și ocazie. În egală măsură, și evitarea contaminării alimentelor cu orice component care ar afecta inocuitatea și calitățile impuse prin definiția de mai sus.

În ultimii ani, în diverse foruri internaționale și naționale din țări industrializate ca SUA, Japonia, Franța, Germania, Marea Britanie, Suedia, Elveția, etc., s-a pus din ce în ce mai mult problema inocuității produselor alimentare și mai ales problema impactului aliment-sănătate. Numeroase cercetări efectuate în întreaga lume au dovedit legătura directă dintre alimentație și fenomenul de stres, precum și dintre alimentație și incidența bolilor metabolice degenerative, de fapt „boli ale civilizației”, cum sunt: cancerul, bolile cardiovasculare, diabetul, reumatismele, etc. Aceste studii și dezbateri prezintă nu numai interes științific, ci și unul economic și social major, deoarece, în țările avansate, circa 8-10 % din produsul național brut se cheltuiește pentru sănătate.

Organismul uman s-a obișnuit să accepte numai produsele alimentare bine echilibrate în componentele nutriționale de strictă necesitate. Cunoașterea acestui echilibru dintre componentele nutritive, evoluția sa pe fluxul tehnologic până la produsul finit maturat cu o notă calitativă maximă posibilă, nu mai este doar o „artă” a specialistului în producerea alimentelor, ci o știință.

O particularitate esențială a acestui nou domeniu al științei alimentației și a producerii alimentelor este aceea că presupune prezentarea și prelucrarea armonioasă a unui ansamblu complex de cunoștințe din domeniile chimiei generale și anorganice, chimici fizice și coloidale, și a domeniilor înrudite: biochimia, nutriția, toxicologia, microbiologia etc., precum și implicațiile acestora în diverse tehnologii de fabricare a produselor alimentare.

Orice organism viu, inclusiv organismul uman, este strâns legat de mediul său înconjurător printr-un permanent schimb de substanțe. Alături de aer și apă, alimentele constituie factori de mediu esențiali pentru asigurarea substanțelor necesare

desfășurării în bune condiții a tuturor proceselor vitale. Factorii nutritivi din alimente au o serie de roluri importante, ca:

- rol energetic, prin furnizarea energiei necesare desfășurării oricărui proces vital;
- rol plastic, prin asigurarea sintezei substanțelor proprii organismului și reînnoirea continuă a acestora;
- rol catalitic, prin favorizarea desfășurării normale a proceselor biologice care se petrec în organism.

Trebuie să existe, întotdeauna, un echilibru între nevoile organismului uman în factori nutritivi și asigurarea acestora prin alimentele consumate, echilibru care se referă atât la cantitatea de nutrienți asigurați organismului prin alimente, cât și la calitatea acestora. Orice dezechilibru apărut în cantitatea sau calitatea factorilor nutritivi are repercursiuni imediate sau în timp asupra stării de sănătate.

Omul, spre deosebire de animale, ingeră hrana după o prealabilă pregătire sau preparare, menite, de obicei, să confere alimentului unele proprietăți pozitive suplimentare, ca: digerabilitate crescută, proprietăți senzoriale plăcute, inactivarea unor agenți patogeni sau a unor factori antinutritivi. Această prelucrare se face direct de către consumator, după anumite reguli, sau este analizată, industrial, sub formă de preparate alimentare finite sau semipreparate.

Procesarea alimentului (indiferent de natura acestuia) include operațiuni mecanice (tranzare, sortare, curățire de impurități, inclusiv spălare, fragmentare, presare, malaxare, emulsionare, etc.) și tratamente termice, care merg de la încălzire la flacără directă sau indirectă la încălzire cu radiații infraroșii, curenți de înaltă frecvență, fierbere în vapori cu sau fără presiune. Adeseori, prelucrarea alimentelor include operațiuni chimice, care presupun tratamente culinare simple (fierbere în soluții acide sau în soluții alcaline), sau extracții industriale complexe cu solvenți (uleiuri), hidrolize chimice și enzimatică parțiale sau totale, tratamente speciale cu aditivi chimici.

În timpul procesării pot apare, o serie de compuși nocivi sau impurificări chimice ale alimentelor, care încarcă considerabil balastul biologic al acestuia. De aceea, cunoașterea căilor de insalubritate este importantă pentru asigurarea combaterii și prevenirii acestui fenomen.

ASPECTE MICROBIOLOGICE ȘI DE IGIENĂ PENTRU SIGURANȚA ALIMENTARĂ (FOOD SAFETY)

În trecut, termenul „siguranță alimentară” a fost legat de substanțele chimice din alimente, în timp ce igiena alimentară se referea la siguranța alimentară din punct de vedere microbiologic. Mulți ani, consumatorii și inițiatorii de acte normative au acordat o atenție mai mare securității din punct de vedere chimic decât potențialului hazard microbiologic. Siguranța alimentară include acum și prevenirea îmbolnăvirii oamenilor din cauza microorganismelor.

Microorganismele sunt răspândite pretutindeni în natură, unde joacă un rol biologic esențial în desfășurarea a numeroase fenomene. Astfel, microorganismele sunt cele care realizează ameliorarea fertilității solului, ca și transformarea materialelor organice vegetale și animale, prin procese de putrefacție sau fermentație. Numeroase specii de microorganisme sunt utilizate în diverse procese industriale, în special în procesele tehnologice din industria alimentară (vin, bere, lapte, pâine, carne, legume și fructe). Unele dintre ele, ca bacteriile lactice, sunt denumite probiotice, datorită efectului benefic asupra sănătății organismului, prin inhibarea microorganismelor care pot provoca îmbolnăviri.

Uneori prezența în alimente a unor microorganisme este nedorită, unele, deși nu se pot dezvolta în alimente, pot supraviețui un timp și sunt doar transmise pe această cale organismului uman; altele, găsind condiții favorabile de dezvoltare, chiar în cazul unui număr inițial redus, se înmulțesc și provoacă degradarea produsului în care au proliferat. Pentru acest motiv, fenomenul alterării alimentelor constituie principala cauză a unor pagube determinate de dezvoltarea microorganismelor. Alimentele pot fi contaminate și cu germeni patogeni și, în această situație, ele devin agenții transmițători sau cauzatori ai unor boli. Prevenirea acestor boli depinde de acțiunile luate în toate stadiile producției alimentelor, procesării și preparării lor.

Strategiile pentru asigurarea siguranței microbiologice sunt radical diferite față de cele care asigură siguranța chimică, deoarece siguranța microbiologică este influențată de modul de preparare și de conservare. Îmbolnăvirile cauzate de microorganisme pot fi

prevenite prin menținerea igienei în procesul de producție al alimentelor și în manipularea lor. Datorită complexității compoziționale, a posibilităților de contaminare biologice, chimice cât și a nenumăratelor manipulări prin care pot trece în timpul procesării, condiționării, stocării, desfacerii sau chiar consumului, alimentul este expus riscului de alterare, degradare, impurificare și insalubritate.

Prin **alterare**, se definește un proces în care alimentului și modifică proprietățile organoleptice și chiar nutritive, dobândind eventual proprietăți nocive (deși, nu obligatoriu).

Prin **impurificare**, se definește, de obicei, numai cazul particular al apariției unor compuși străini de natura alimentului, indiferent dacă este vorba de agenți biologici sau

chimici. Impurificarea este foarte frecventă pe toate etapele procesului de producție, de la materia primă și până la consumator.

Prin **degradare** se înțelege situația în care alimentul poate pierde din proprietățile sale nutritive, fără să piardă obligatoriu din însușirile organoleptice. Astfel, adeseori unul sau mai mulți factori nutritivi se distrug fără modificări organoleptice, deci fără ca acest proces să fie sesizat de consumator (deși valoarea alimentului scade). Fenomenul de degradare este important prin frecvența crescândă, consecință a înmulțirii prelucrărilor pe care le suportă alimentele, sau nerespectarea rețetei de preparare. .

Prin **insalubritate** se înțelege, de fapt, transformarea alimentului într-un produs nociv pentru organism. Insalubritatea la rândul ei, nu presupune numai decât coexistența celorlalte modificări (alterare, degradare, impurificare), deși în mod practic această asocieră se întâlnește frecvent. Astfel, un aliment poate fi insalubritat prin contaminare microbiologică sau chimică, fără ca aspectul organoleptic sau conținutul în factori nutritivi să fie afectat.

Un aliment trebuie să fie hrănitor (aspectul nutritiv), salubru (aspectul sanitar) și atrăgător și plăcut (aspectul afectiv).

Ca o consecință a perioadei actuale s-aumărit posibilitățile de contaminare a alimentelor și, deci, și riscurile de alterare a produselor și de îmbolnăvire a consumatorilor: prevenirea și combaterea acestora necesită aplicare unor măsuri riguroase de igienă, de la materia primă și până în momentul consumului.

Condițiile igienice în care trebuie să se desfășoare recoltarea și transportul materiilor prime, precum și prelucrarea industrială, depozitarea și desfacerea alimentelor sunt reglementate prin acte normative.

Microorganismele sunt peste tot. Milioane de microorganisme pot fi găsite într-o mână de pământ, un gram de fecale, un pahar de iaurt sau într-un cârnaț fermentat (maturat). Ele sunt numeroase în nasul, pielea sau părul uman. Adesea le folosim pentru a transforma produsele alimentare perisabile în unele stabile, pentru a obține bere sau pâine; există însă numeroase microorganisme care ne pot face rău.

Alimentul poate acționa ca un vector, permițând microorganismelor patogene să găsească calea de acces către organismul uman, fără a interacționa cu produsul alimentar. Alimentul, prin compoziția sa complexă, poate constitui matricea potrivită pentru multiplicarea microorganismului, ducând la creșterea probabilității de infecție sau intoxicație după ingerare.

Pentru a preveni aceste toxiiinfecții, trebuie să cunoaștem mai bine de unde provin microorganismele și cum se comportă în aliment și în mediul din jurul acestuia. Trebuie, de asemenea, să cunoaștem diversele tratamente și tehnici de procesare care le-ar putea distruge sau inactiva și care sunt caracteristicile produselor alimentare care conduc la creșterea probabilității ca microorganismele pe care acestea le conțin să provoace boli și ce factori influențează susceptibilitatea gazdei umane.

Deși toxiiinfecțiile alimentare au fost studiate de mai bine de 100 de ani, încă nu cunoaștem toți factorii care influențează apariția lor. S-a stabilit totuși o serie de factori comuni care au fost găsiți în toate epidemiile raportate.

Tabel 1. Incidența unor patogeni în toxiinfecțiile alimentare

Factori	% de epidemii în care factorii menționați au fost înregistrați					Total
	<i>Salmonella</i>	<i>C. perfringens</i>	<i>S. aureus</i>	<i>B. cereus</i>	Alții	
Prepararea cu mult timp înainte de consum	42	38	48	86	4	57
Păstrarea la temperatura ambiantă	30	53	45	62	3	38
Răcire neadecvată	22	60	7	27	< 1	30
Reîncălzire neadecvată	13	52	3	52	1	26
Proces de producție cu contaminare în diverse puncte	19	4	16	6	54	17
Preparare insuficientă	25	14	1	2	4	15
Alimente conservate contaminate	< 1	< 1	25	2	35	7
Decongelare neadecvată	11	6	-	-	-	6
Contaminare încrucișată	15	2	1	-	-	6
Consum de produse neperlucrate	15	-	< 1	-	5	6
Păstrare improprie la cald	3	10	-	13	1	5
Alimente infectate la manipulare	2	-	30	-	1	4
Folosirea de resturi alimentare	4	5	7	2	-	4
Preparare cantități prea mari	5	3	1	-	-	3
TOTAL	556	535	166	63	159	1479

Este ușor de concluzionat, analizând tabelul 1, că manipularea greșită a alimentelor nu produce inevitabil și îmbolnăviri. Dacă alimentul nu conține patogeni, manipularea greșită nu conduce neapărat la probleme de sănătate. Dacă patogenii sunt prezenți în produsul alimentar, chiar dacă au condiții favorabile de multiplicare, ei nu conduc la boli dacă sunt inactivați termic prin metode adecvate de preparare înainte de consumarea produsului alimentar (dacă nu s-au format deja toxine stabile și periculoase pentru organismul uman).

Dacă nivelele toxinelor nu depășesc pragul de sensibilitate admis de om, nici o boală nu apare, chiar dacă acestea nu sunt inactivate. Oricum, același aliment poate produce toxiinfecții la unele organisme umane cu sistemul imunitar slăbit, în timp ce nu neapărat produce boli la alte organisme umane care sunt mai rezistente.

Patogenii pot fi uneori eliminați din organism fără nici un simptom, în timp ce altele pot provoca multiple și periculoase simptome pentru sănătatea umană. Pentru a preveni aceste toxiinfecții alimentare trebuie mai întâi identificați germeii patogeni care le provoacă, dacă sunt producători de toxine, alimentele cu incidență mărită a prezenței

acestora, grupurile sau categoriile de persoane care prezintă un risc special și un set de condiții care să conducă la apariția unui risc legat de siguranța alimentului.

În tabelul 2 sunt redate câteva boli comune cauzate de bacterii, virusuri, mucegaiuri, protozoare și paraziți întâlniți în produsele agroalimentare ca și simptomele toxinfecțiilor provocate de aceștia.

Tabel 2. Boli provocate de bacterii, virusuri, mucegaiuri, protozoare și paraziți

Boala (agentul provocator)	Perioada de incubare	Simptome principale	Tipuri de alimente
BACTERII			
<i>Bacillus cereus</i> – otrăvire alimente, diaree	8 – 16 h	Diaree, crampe, ocazional simptome de vomă	Produse din carne, supe, sosuri, legume
<i>Bacillus cereus</i> – otrăvire alimente	1 – 5 h	Greață, vomă, uneori diaree și crampe	Orez gătit și paste
Botulism; otrăvire alimente (toxină instabilă la încălzire, elaborată de <i>Clostridium botulinum</i>)	12 – 36 h	Oboseală, slăbiciune, dereglări de respirație, uneori moarte	Tip A și B: legume, fructe, carne, pește și păsări Tip E: pește și produse din pește
Botulism, otrăvire alimente, infectare copii	necunoscută	Constipație, slăbiciune, dereglări de respirație, moarte	Miere, ulei
Campylobacterioze (<i>Campylobacter jejuni</i>)	3 – 5 zile	Diaree, dureri abdominale, febră, grețuri, vomă	Păsări, carne neprelucrată, lapte neprelucrat
Holera (<i>Vibrio cholerae</i>)	2 – 3 zile	Scaune apoase abundente, deshidratare posibilă fatală	Produse marine neprocesate sau insuficient tratate termic
Otrăvire alimente (<i>Clostridium perfringens</i>)	8 – 22 h	Diaree, crampe și mai rar greață și vomă	Carne și păsări procesate (gătite)

Boala (agentul provocator)	Perioada de incubare	Simptome principale	Tipuri de alimente
Infecții cu <i>Escherichia coli</i>	10 – 72 h	Diaree apoasă abundentă, crampe, dizenterie febrilă, vomă uneori	Carne crudă sau insuficient gătită, lapte neprocesat, alimente în stare brută
Salmoneloze (<i>Salmonella</i> spp.)	5 – 72 h	Diaree, dureri abdominale, febră, frisoane, vomă, deshidratare	Ouă neprelucrate sau gătit insuficient, lapte neprocesat, carne și păsări
Shigelioze (<i>Shigella</i> spp.)	12 – 96 h	Diaree, febră, greață, uneori vomă, crampe	Produse agroalimentare neprocesate
Infecții cu <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	12 – 24 h	Diaree, crampe, uneori greață, vomă, dureri de cap	Pește și produse marine
Yersinioze (<i>Yersinia enterocolitica</i>)	3 – 7 zile	Diaree, dureri asemănătoare apendicitei, vomă, febră etc.	Carne de porc și vită crude sau insuficient tratată termic, lapte, infu
VIRUSURI			
Hepatita A (virusul hepatitei A)	15 – 20 zile	Febră, slăbiciune, greață, disconfort, adesea icter	Produse marine brute sau insuficient procesate, sandwich, salate etc.
Gastroenterite virale (tip virusuri Norwalk)	1 – 2 zile	Greață, vomă, diaree, dureri de cap, febră medie	Produse marine brute sau insuficient procesate, sandwich, salate
Gastroenterite virale (rotavirusuri)	1 – 3 zile	Diaree, în special la copiii mici și la adolescenți	Alimente brute și incorect manipulate

MUCEGAIURI			
Aflatoxicoze („aflatoxine” de la <i>Aspergillus flavus</i> și mucegaiuri înrudite)	În funcție de doză	Vomă, dureri abdominale, atacuri ale ficatului, cancer de ficat (cel mai mult în Africa și Asia)	Grâne, alune, lapte
Aleucie toxică alimentară (ATA) – dată de mucegaiurile din genul <i>Fusarium</i> care produce toxinele „trichothecene”	1 – 3 zile	Diaree, greață, vomă, distrugerea pielii și a măduvei oaselor, uneori moartea	Grâne
Ergotism (toxinele date de <i>Claviceps purpurea</i>)	În funcție de doză	Clangrene, comuții sau demență, avort	Secară, grâu, orz și ovăz
PROTOZOARE			
Dizenteria amebică (<i>Entamoeba histolytica</i>)	2 – 4 săptămâni	Dizenterie, febră, uneori abscese pe ficat	Alimente neprocesate sau greșit manipulate
Cryptosporidioze (<i>Cryptosporidium parvum</i>)	1 – 12 zile	Diaree, uneori febră, greață și vomă	Apă, alimente contaminate
Giardioze (<i>Giardia lamblia</i>)	5 – 25 zile	Diaree cu scaune uleinoase, crampe, balonare	Apă, alimente contaminate
Toxoplasmoze (<i>Toxoplasma gondii</i>)	10 – 23 zile	Asamănător mononucleozelor: dezvoltare anormală a fătului sau moartea acestuia	Cărnuri brute sau parțial procesate, lapte brut, alimente manipulate greșit
VIEMI ROTUNZI, NEMATODE			
<i>Anisakis simplex</i> , <i>Pseudoterranova decipiens</i>	ore – săptămâni	Crampe abdominale, greață, vomă	Peste marin brut sau insuficient procesat, sushi, caracatiță
Ascarioze (<i>Ascaris lumbricoides</i>)	10 zile – 8 săptămâni	Balonare, obstrucția intestinelor uneori	Fructe și legume crude care cresc aproape de sol

SISTEME DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII

Notiunea de calitate s-a conturat pe parcursul istoriei vechi a omenirii din necesitatea practică și din preocuparea oamenilor de a produce și utiliza unelte, hrană, adăposturi, îmbrăcăminte și alte bunuri cât mai bune și mai eficiente. Încă din antichitate există dovezi că oamenii au fost preocupați de calitate în domeniul armelor, construcțiilor, corăbiilor. În perioada medievală apar breslele. La nivelul acestora existau comitete de inspecții care urmăreau respectarea regulilor impuse de breaslă și marcarea produselor cu un anumit simbol special. Marcarea urmărea identificarea meșteșugarului care a greșit, după care a devenit o garanție a bunei reputații a meșteșugarilor.

Spre sfârșitul secolului XVII și începutul secolului XVIII se constată o creștere notabilă a interesului pentru calitate, determinat de trecerea de la producerea artizanală la o producție manufacturieră în ateliere care producea produse de serie mică, unicate destinate comerțului.

Perioada revoluției industriale se caracterizează prin 3 etape diferite în abordarea conceptului de calitate:

- I. La începutul secolului XIX se continuă modelul din perioada meșteșugarilor, în care calitatea este garantată de priceperea meseriasului. Se practică *sistemul uceniciei*, când tinerii învață meserie câțiva ani servind ca ucenici, după care își deschid propriile ateliere. Calitatea se concretizează pe produsul finit înainte de vânzare.
- II. Calitatea progresează ajungând la fabrici care au început să divida breslele existente și să specializeze meseriași. Aceștia au devenit lucrători în fabrică, obligând proprietarii de magazine să devină superviseri. În acest sistem calitatea era asigurată pe de-o parte de aptitudinile lucrătorilor, iar pe de altă parte de inspecții și audituri. Produsele cu defecte erau fie refăcute, fie eliminate.
- III. Sistemul TAYLOR. La sfârșitul secolului XIX și începutul secolului XX, în Statele Unite s-a conturat o nouă abordare a managementului calității datorită *ing. Frederic Taylor*, care a urmărit o creștere a productivității fără mărirea numărului de lucrători specializați. El a obținut aceste rezultate prin planificare, prin

folosirea de ingineri specializati si prin supravegherea si inspectia muncii. El a pus bazele modelului de *management stiintific*.

La inceputul secolului XX se constata introducerea conceptului de proces in practicile calitatii. Procesul este definit in ISO 9000:2000 ca fiind un „un ansamblu de activitati corelate sau in interactiune care transforma elementele de intrare in elemente de iesire”. Pentru aceasta perioada se remarca *Walter Shewhart*-statistician care s-a concentrat pe controlul proceselor in perioada anilor 1920, subliniind faptul ca relevanta pentru calitate este nu numai situatia produselor finite ci procesele care au dus la obtinerea acestora.

Conceptul lui *Shewhart* a fost preluat si implementat de alti specialisti ca *W. Edwards Deming* si *Joseph Moses Juran*. Reale progrese sunt semnalate in perioada celui de-al doilea razboi mondial cand SUA introduce inspectia obligatorie pe esantion a produselor militare otinute.

In prezent in Romania se pot certifica urmatoarele tipuri de sisteme de management:

- **Certificare ISO 9001**-Sistem de Management al Calitatii
- **Certificare ISO 14001**- Sistem de Management de Mediu
- **Certificare ISO 27001**- Standard Securitatea Informatiei
- **Certificare ISO 17025** –Acreditare Laboratoare
- **Certificare ISO 15189**- Cerinte de management al calitatii pentru laboratoarele medicale
- **Certificare ISO 13485**- Standard Echipamente Medicale
- **Certificare OHSAS 18001**- Sanatate si Securitate Ocupationala
- **Certificare ISO 22000-HACCP** – Sistem de Management pentru Siguranta Alimentului
- **Certificare ISO 50001**-Standard pentru Gestionarea Energiei

„ISO” reprezinta abrevierea din limba engleza a „International Organization for Standardization”(Organizatia Internationala de standardizare).

Aceasta are sediul la Geneva si a dezvoltat aproximativ 10.000 de standarde de calitate, pe parcursul a peste 50 de ani de activitate . dintre care cel mai cunoscut este standardul de management al calitatii ISO 9001.

Standardul ISO 9001 a fost elaborat pentru o certificare oferita clientilor ca societatea in cauza functioneaza in acord si pe baza unui sistem de calitate recunoscut international si care este reprezentativ atat pentru calitatea produselor si serviciilor , cat si pentru managementul organizatiei respective.

Faptul ca o societatea a obtinut certificare ISO nu reprezinta simpla obtinere a unui certificat recunoscut international, ci reprezinta masura in care firma respectiva foloseste anumite practici de lucru, este constienta de obligatiile sale referitoare la scopul ei in sine, respecta cerintele clientilor si reprezinta o recomandare generala bazata pe procesele si performantele organizatiei.

Principiile managementului calitatii ISO 9001/2008:

- 1.Orientarea catre client
- 2.Stilul de conducere –Leadership.
- 3.Implicarea personalului
- 4.Managementul de procese
- 5.Abordarea sistematica a managementului
- 6.Imbunatatirea continua
- 7.Decizii bazate pe fapte
- 8.Relatii reciproc avantajoase catre client

ISO 22000-HACCP - SISTEM DE MANAGEMENT PENTRU SIGURANTA ALIMENTULUI

Conceptul de HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) permite o abordare sistematică de identificare a riscurilor, o evaluare a nivelului de risc și a incidenței lor în timpul producerii, distribuției și utilizării produselor alimentare și stabilește măsurile ce trebuie luate pentru controlul și menținerea riscurilor sub un control permanent (risc = pericol). Sistemul HACCP poate fi integrat într-un sistem general de asigurare a calității și siguranței producției. În cea mai simplă formă, HACCP cuprinde următoarele elemente sau **Principii**:

○ Identificarea riscurilor și evaluarea severității și probabilității apariției acestora (analiza riscurilor);

○ Determinarea punctelor critice de control cerute pentru controlul riscurilor identificate;

○ Specificarea unor limite critice care asigură că operația este sub control până la un anumit nivel;

○ Stabilirea și implementarea la nivel industrial a unor sisteme de monitorizare (înregistrare și control);

○ Executarea unor acțiuni corective când limitele critice nu sunt atinse;

○ Verificarea sistemului;

○ Supravegherea înregistrărilor.

Termenul de risc în sistemul HACCP se referă la un factor sau o situație prin care alimentul devine neacceptabil datorită potențialului de a crea efecte dăunătoare asupra sănătății umane.

Riscurile pot fi determinate de una din următoarele motive:

- prezența inacceptabilă a unor contaminanți biologici, chimici sau fizici în materiile prime sau în produsele semifabricate sau finite;
- potențialul inacceptabil de creștere sau supraviețuire a microorganismelor sau potențialul inacceptabil pentru generarea de substanțe chimice (ca de exemplu, nitrozamine) în produsele finite și semifabricate sau în mediul de producție;

- o recontaminare inacceptabilă a produselor finite și semifabricate cu microorganisme, substanțe chimice sau alte materiale străine.

Analiza riscurilor (hazard analysis) este procedura folosită pentru identificarea potențialelor riscuri și a condițiilor care duc la prezența lor în alimente. Aceasta evaluează atât severitatea riscurilor, cât și probabilitatea ca ele să apară, pentru a determina dacă este important pentru siguranța alimentară. Când se identifică riscuri severe, se stabilesc și măsurile necesare pentru a le ține sub control.

Un punct critic de control (PCC) este o materie primă, o locație, o practică, o procedură, formulare (rețetă) sau proces, unde se pot aplica niște măsuri pentru a preveni sau minimaliza riscurile. Chiar termenul de control înseamnă aici „a avea / a ține sub control” și nu trebuie confundat cu testare sau verificare.

În timp ce aplicarea GMP (Good Manufacturing Practice) ne asigură de fabricarea unor produse sigure prin menținerea sub control a numeroase puncte din fluxul tehnologic, anumite aspecte ale GMP sunt esențiale pentru siguranța produselor alimentare și trebuie semnalate ca PCC.

Altfel spus, când într-un anumit punct din linia de procesare, un pericol potențial sever are o mare probabilitate să apară, sunt necesare măsuri speciale de control și acel punct se numește punct critic de control (PCC).

Monitorizarea este cea care verifică eficiența controlului într-un punct critic de control. Ea implică observare sistematică, măsurători, înregistrări și evaluare.

Limitele critice sunt valori ale caracteristicilor de natură fizică, chimică sau biologică care marchează limita dintre acceptabilitate și neacceptabilitate pentru orice mărime care se măsoară. Aceste limite indică dacă situațiile acceptabile aflate sub control devin inacceptabile în ceea ce privește siguranța produsului final.

Verificarea se realizează pentru a controla eficiența sistemului pe total.

Înregistrarea datelor la zi (ținerea unui registru) care se asigură că informațiile rezultate din studiul HACCP și implementarea planului HACCP sunt disponibile pentru validare, verificare, revizuire, auditare și alte scopuri.

Numeroase procese comerciale implică mai multe etape de la producerea materiilor prime sau achiziția lor până la produsul final. Un plan HACCP complet și implementat corect identifică și controlează factorii care afectează direct siguranța produsului.

Identificarea și monitorizarea PCC este o metodă mult mai costisitoare pentru asigurarea siguranței produsului în comparație cu metodele tradiționale de inspecție și testare a produsului final.

Înregistrările și documentele asigură dovezi excelente că „toate precauțiile rezonabile” au fost avute în vedere și au fost aplicate în practică pentru a preveni problemele, dovezi care pot fi necesare în caz de acțiuni legale.

Un plan HACCP nu conduce neapărat la măsuri de control care vor elimina toate problemele de siguranță alimentară, dar va asigura informațiile care pot fi folosite la determinarea gradului în care pot fi controlate riscurile rămase. Este, apoi, la latitudinea managementului să folosească corect acele informații.

În plus, sistemul HACCP poate îmbunătăți legăturile dintre procesatorii de alimente și inspectorii din industria alimentară. Dacă procedurile de control urmăresc reguli bine stabilite, inspectorii pot avea încredere mai mare în procesatori. În plus, datele colectate pe care le au la dispoziție pe întregul proces de producție și de-a lungul timpului facilitează sarcinile inspectorilor prin asigurarea unui tablou complet și de o mai mare acuratețe a operațiilor totale încă de la prima inspecție care poate fi și singura în acest caz.

CONSERVAREA ALIMENTELOR

Conservarea de alimente este procesul de tratare a alimentelor cu scopul de a păstra un timp cât mai îndelungat alimente bune pentru consum. Prin conservare se încearcă păstrarea atât a gustului alimentelor, a aromei, prospețimii, texturii cât și ca din punct de vedere chimic și microbiologic ele să fie (rămână) apte consumului uman. După procesul de conservare, unele alimente ușor perisabile, precum carnea, peștele, legume, care în mod normal încep să se strice după câteva ore sau zile, pot fi consumate și după câțiva ani în stare conservată. Conservarea trebuie să prevină efectul fermenților, microorganismelor, mucegaiurilor, rănecizarea grăsimilor, uscarea alimentelor, oxidarea.

Conservarea (produselor alimentare) în vederea fie prelungirii duratei de valabilitate, fie pentru modificarea caracteristicilor senzoriale a apărut încă din cele mai vechi timpuri. Astfel, în scrierile istorice sunt amintite: uscarea la soare, prin ventilație naturală, sau pe un foc cu lemne; sărarea și afumarea cărnii; eliminarea apei (deshidratarea) și conservarea în grăsimi sau zahăr; păstrarea măslinelor în apă – în palatul din Cnossos s-au găsit ulcioare în care se păstrau măslini acum cca. 4000 de ani .

Acest procedeu se practica și în cazul fructelor, condimentelor menținute în alcool sau oțet, sau conservarea ouălor în soluție slab acidifiată. Fermentarea se aplica la pâine, ea fiind atestată în Turcia de acum 900 de ani, la obținerea băuturilor alcoolice – bere, vin, cidru – și la fructe, când se depozitau în vrac.

Conservarea cu ajutorul frigului artificial a fost aplicată de aproximativ 4000 de ani la granița austro-italiană (în Tyrol) de vânători care, la o altitudine de 3200 m, păstrau în gheață vânatul. Romanii conservau peștele din Rin, langustele din Sardinia și stridiile în gheață pentru a se păstra proaspete până la Roma. Nordicii îngropau carnea de vânat sau peștele în zăpadă sau gheață pentru a se păstra peste iarnă. În incinta palatului de la Versailles, Ludovic al XIV-lea a amenajat răcitoare în vederea păstrării alimentelor. Există, deci, câteva atestări documentare care ilustrează aplicarea diferitelor metode de conservare a alimentelor din cele mai vechi timpuri.

O clasificare succintă a procedeelor de conservare a alimentelor ar fi următoarea:

1. Eliminarea microorganismelor prin separare fizică:

- microfiltrare;
- ultracentrifugare.

2. Distrugerea microorganismelor (sterilizare) prin :

- acțiunea căldurii:
 - fierbere clasică (100°C);
 - sterilizare – apertizare (110...140°C);
 - UHT;
- radiații ionizante (sterilizare la rece):
 - electroni accelerați;
 - raze γ și X;
 - radiații ultraviolete;
- folosirea antisepticelor lichide sau gazoase:
 - alcoolii;
 - acizi;
 - conservanți chimici.

3. Efect de oprire a proliferării microorganismelor –

- efect de protecție (nu de eliminare):
 - utilizarea temperaturilor scăzute:
 - refrigerarea prin scăderea temperaturii la 0...3°C
 - și refrigerare în vid:
 - congelare;
 - supracongelare;
 - reducerea conținutului de apă (eliminarea a 60-70% din apa de constituție):
 - uscare și uscare-afumare;
 - deshidratare;
 - liofilizare;
 - protecție prin încorporare, înglobare de inhibitori:
 - sărare uscată și umedă;
 - conservare în saramură;

- conservare cu zahăr;
- afumare;
- conservare în oțet (marinare);
- fermentație (produse lactate).

4. *Procedee mixte* (utilizând cel puțin două procedee) :

- refrigerare în atmosferă controlată;
- tratament termic urmat de refrigerare;
- tratament cu radiații ionizante și refrigerare;
- prin fermentare și pasteurizare sau sterilizare;
- prin acțiunea asupra activității apei (aw);
- prin acțiunea asupra pH-ului.



REFRIGERAREA

Rolul frigului artificial în industria alimentară (și nu numai) e fundamental în toate tehnologiile alimentare și în conservarea materiilor prime și a produselor agroalimentare.

Refrigerarea este un proces de răcire a unui produs până la temperaturi apropiate punctului de congelare, deci o răcire fără formarea de cristale de gheață în produs.

Frigul artificial asigură: -condiții optime de conservare și distribuție a produselor alimentare perisabile cu minim de pierderi din valoarea nutritivă (până la valoarea comercială);

- distribuția în timp și spațiu a materiilor prime și a produselor alimentare existente sau realizate în anumite zone geografice și în anumite perioade de timp ale anului;

- păstrare (conservarea) în cel mai înalt grad a însușirilor calitative a materiilor prime și a produselor alimentare;

- condiții de microclimat optime pentru obținerea unor produse biotehnologice: enzime, aminoacizii esențiali, etc.;

- încetinirea dezvoltării microflorei provenite din contaminări interne și externe;

- reducerea vitezei reacțiilor hidrolitice și oxidative catalizate de enzime; diminuarea unor procese fizice.

Este foarte important ca viteza de racire sa fie cat mai mare adica timpul necesar procesului de refrigerare sa fie cat mai mic. Un **proces de refrigerare cuprinde** (in functie de produs) urmatoarele faze tehnologice:

-faza preliminara –tratamentede spalare, sortare, calibrare, portionare,dezinfectie, de prevenire a bolilor fiziologice, afumare, ambalare, etc.)

-refrigerarea propriu-zisa

-depozitarea in stare refrigerata= conservare in stare racita

-transport: izoterm sau frigorific

-desfacere-in reseaua comerciala.

Dupa modul in care are loc racirea produsului se utilizeaza:

- a) **Refrigerarea cu aer racit** - Cea mai raspandita si universala metoda. Principalii parametrii sunt temperatura si viteza aerului la nivelul produselor. Se realizeaza in **sistem continuu** (cand temperatura aerului este constanta pe toata durata procesului, realizata in tunele de refrigerare cu conveier sau banda), in **sistem discontinuu** (in tunele de refrigerare, camere de refrigerare, spatii de depozitare containere frigorifice) sau in **sistem semicontinuu**.
- b) **Refrigerarea cu apa racita** – Se realizeaza prin imersia de apa racita , prin stopire cu apa racita sau mix. Se foloseste in cazul pestelui, pasarilor, legumelor si fructelor.
- c) **Refrigerarea cu gheata hidrica** – Se aplica in special pestelui prin contact direct.
- d) **Refrigerarea in vid** – Se bazeaza pe efectul de racire prin evaporare la presiuni sub cea atmosferica a unei parti din apa continuta in produs si apei cu care a fost stropit in prealabil. Se utilizeaza in cazul racirii legumelor frunzoase (salata , spanac).
- e) **Refrigerarea prin contact cu suprafete de metal racite**
- f) **Refrigerarea in aparate schimbatoare de caldura cu perete despartitor**- Se refera la transferul de caldura intre 2 fluide. Este folosita in zacusca produselor lichide: lapte, smantana, sucuri, etc.

CONGELAREA

Congelarea este un proces de racire a unui produs alimentar pana la o temperatura inferioara punctului de congelare a apei continute in produs, deci o racire cu formare de cristale de gheata in produs, putându-se realiza o durată de conservare de câteva luni și chiar mai mult. Congelarea creste durata admisibila de peste 5-50 de ori. Are ca efecte:

- blocarea multiplicării microorganismelor și distrugerea unor germeni sensibili (criosterilizare);
- oprirea celor mai multe dintre reacțiile biochimice.

DESHIDRATAREA



Deshidratarea se realizează prin evaporarea apei care ajunge treptat la suprafața produsului supus deshidratării până la valoarea $a_w < 0,7$ care să împiedice dezvoltarea microorganismelor. În funcție de natura aportului de căldură, uscarea poate fi:

- prin convecție – de la agent la produs;
- prin conducție – prin produs;
- prin radiație – de la surse exterioare;

După modul în care se execută îndepărtarea vaporilor se deosebesc:

- **uscare în aer;**
- **uscare în vid;**
- **uscare prin convecție la presiune atmosferică** (cea mai utilizată în practica industrială) – se poate realiza în următoarele variante :
 - **uscare clasică** – în camere, tunele, cu benzi;
 - **uscare în strat vibrator** – variantă a uscării prin fluidizare (produse bucăți sau granule);
 - **uscare în strat fluidizat** – legume feliate, cereale, sare, făină, zahăr, carne cuburi.

- **uscarea în strat de spumă** – se aplică la sucuri și piureuri de fructe și legume, infuzie de cafea, ceai, extractele de carne, ouă, brânzeturi.

- **uscarea sub presiune**

Procedeele de conservare combinate cu uscarea, mai des utilizate în industrie, sunt :

- uscarea combinată cu blanșare – la fructe;
- uscarea combinată cu blanșare și expandare – cartofi, morcovi, rădăcinoase felii;
- uscarea combinată cu încălzire – expandare;
- criodeshidratarea – liofilizare.

◆ CONSERVARE PRIN SARARE

Sararea este cea mai veche metoda de conservare a produselor alimentare. Aceasta se face prin doua moduri: **sararea umeda** si **uscata**. **Sararea umeda** se efectueaza prin introducerea alimentului într-o solutie concentrate de sare, numita saramura, de aproximativ 10 pana 15 %, adica 100-150 g de sare la un litru de apa fiarta si racita. **Sararea uscata** se realizeaza prin presarea directa a sarii pe produs dupa care acesta se aseaza in vase. Sarea patrunde treptat in produs, iar o parte din lichidul pe care acesta il contine se elibereaza cu excesul de sare sub forma de saramura.

Murarea este o metoda folosita pentru conservarea legumelor si fructelor (conopida, castraveti, pepeni, gogonele, tomate, ardei, dovlecei etc.). Concentratia de sare in aceste cazuri este de aproximativ 6-10 %, adica 600-1000 g sare la 10 l de apa. In timpul murarii, bacteriile aflate pe zarzavaturi actioneaza asupra glucidelor (zaharurilor) pe care le transforma in acid lactic. Concentratia acestui acid creste mai repede, iar durata murarii este mai scurta, cu cat temperatura este mai ridicata. Acidul lactic format are proprietati conservante.

Avantajele acestei metode consta in faptul ca zarzavatul sta in mediu acid, ceea ce ii permite sa-si pastreze vitamina C (acidul ascorbic). Deoarece aciditatea favorizeaza pastrarea vitaminei C, cu cat murarea – adica cresterea concentratiei de acid lactic – se face mai

repede, cu atât pierderea acestei vitamine este mai mică. Pastrarea îndelungată a muraturilor face ca să se dezvolte și alte microorganisme care descompun acidul lactic, micsorează aciditatea, limitând astfel durata de conservare a muraturilor. Atunci, la suprafața lor se dezvoltă drojii și mușcagii, dând produsului miros și gust dezagrabili.

CONSERVAREA CU AJUTORUL ZAHARULUI

Conservarea cu ajutorul zahărului se realizează prin adăugarea de zahăr în cantități necesare creșterii presiunii osmotice a fazei lichide a produsului alimentar, care să împiedice dezvoltarea microorganismelor (peste 60% de zahăr în produs finit), când are loc plasmoliza celulelor microbiene și reducerea umidității produsului, respectiv scăderea a_w sub limita de dezvoltare a microorganismelor.

La concentrații mari de zahăr, microorganismele nu sunt distruse, însă sunt împiedicate să se dezvolte datorită presiunii osmotice a zahărului care poate ajunge până la 400 kg/cm². Conținutul minim de zahăr care asigură conservarea produsului este de 55 %. Cu cât concentrația zahărului este mai mare, cu atât acțiunea sa conservantă este mai mare deoarece presiunea osmotică crește.

Concomitent cu acțiunea conservantă a zahărului datorită presiunii osmotice, mai joacă rol conservant umiditatea redusă și pH-ul. Cu toate acestea, există microorganisme care reușesc să se dezvolte în soluții concentrate de zahăr. De exemplu, *Bacterium gummosum* se dezvoltă într-un sirop cu concentrația de 70 % în timp ce *Aspergillus repens* și *Hermiodendron hordei* se pot dezvolta chiar într-un sirop cu concentrația de 80 %. Produsele conservate cu ajutorul zahărului se clasifică în două categorii:

- **produse negelificate:** sirop, dulceața, magiun, paste de fructe și fructe confitate;
- **produse gelificate:** gem, marmeladă, jeleu, peltea, produse a căror consistență solid elastică se datorează formării unui gel de pectină-zahăr-acid.

ADITIVI ALIMENTARI

Aditivii alimentari (cunoscuți în limbaj uzual și ca **E-uri**) reprezintă orice substanță naturală sau chimică care nu este consumată ca aliment în sine și nu este folosită ca ingredient constituent al unui aliment, care are sau nu valoare nutritivă și care se adaugă intenționat, cu un scop tehnologic (incluzând modificări organoleptice) în timpul producerii, procesării, preparării, tratării, împachetării, ambalării, transportului, stocării, sau în timpul altei modificări aplicate unui aliment, devenind un component sau afectând într-un fel sau altul caracteristicile alimentelor.

Pentru a legifera aditivii și pentru a informa consumatorii, fiecare aditiv este codificat cu un număr. Codex Alimentarius - a adoptat și extins această codificare pentru a identifica la nivel internațional toți aditivii, mai ales a celor care sunt aprobați pentru utilizarea în industria alimentară. În Europa prefixul codificării este E, țările din afara Europei folosesc numai numărul nu și litera E.

Ex. acidul acetic este scris: E260 pe oricare produs european care îl conține și în alte țări acest aditiv este cunoscut simplu 260. FDA din SUA enumerează acești aditivi în "Generally recognized as safe" sau GRAS

În *listele internaționale* (ca și în cea națională), aditivii sunt clasificați în 25 de categorii și numerotați specific:

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| • a) coloranți | E100-E182 |
| • b) conservanți | E200-E297 |
| • c) antioxidanți | E300-E390 |
| • d) emulgatori | E400-E496/E1000-E1001 |
| • e) săruri de topire | E400-E496 |
| • f) agenți de îngroșare | E400-E496 |
| • g) agenți de gelifiere | E400-E496 |
| • h) stabilizatori | E400-E496 |
| • i) agenți de gust | E600-E640 |
| • j) acidifianți | E300-E390 |

- k) corectori de aciditate și pH E300-E390
- l) agenți antiaglomeranți E500-E580
- m) amidon modificat E1400-E1450
- n) edulcoranți (indulcitori) E900-E999
- o) substanțe de afânare E400-E496
- p) antispumanți E500-E580
- r) agenți de suprafață și albire E900-E999/E1500-E1520
- s) agenți de tratare a făinii E500-E580/E900-E999
- ș) agenți de întărire-afermisanți E500-E580
- t) umectanți E1200-E1202/E1400-E1450/E1500-E1520
- ț) sechestranți E400-E496
- u) enzime E1100-E1105
- v) agenți de umplutură
- x) gaze propulsoare E900-E999
- y) alte categorii

COLORANȚII

Coloranții sunt substanțe care adaugă sau redau culoare produselor alimentare și includ componente naturale ale produselor alimentare sau alte substanțe naturale care nu sunt de regulă consumate ca alimente de sine stătătoare și care nu sunt de obicei utilizate ca ingrediente caracteristice în alimentație. Preparatele obținute din produse alimentare și din alte materii prime comestibile naturale obținute prin extracție fizică și/sau chimică conducând la o extracție selectivă a pigmenților în raport cu constituenții nutritivi sau aromatici sunt considerate coloranți.

Consumul unor produse alimentare în care se utilizează anumiți coloranți artificiali (E102, E104, E110, E122, E124 și E129) împreună cu conservantul benzoat de sodiu (E211), poate avea efecte negative (hiperactivitate) asupra comportamentului copiilor.

Oamenii asociază câteva culori cu câteva arome. Din acest motiv procesatorii adaugă coloranți produselor alimentare. De cele mai multe ori se simulează o culoare naturală, cum ar fi culoarea roșie la înghețată pentru a înlocui cireșele (care ar fi altfel bej) sau pentru un altfel de efect, cum ar fi ketchup-ul verde lansat de Heinz în 2000.

În timp ce majoritatea consumatorilor sunt conștienți că alimentele cu culori strălucitoare sau nenaturale conțin coloranți, câțiva oameni știu că aparent, alimentele naturale ca a portocalei sau a somonului sunt câteodată coloranți care maschează variațiile de culoare. În alimentele culorile variază pe timpul unui sezon, la procesare și depozitare.

Motive pentru care se adaugă coloranți:

- Pierderea culorii din cauza luminii, aerului, temperaturilor extreme și condițiilor de depozitare.

- Mascarea variațiilor naturale de culoare;

- Îmbunătățirea culorii naturale;

- Pentru a da identitate alimentelor;

- Protejarea deteriorării aromelor și vitaminelor de lumină.

- Decorare

E 100	curcumină	• Un colorant natural (galben-portocaliu) utilizat în margarină, gemuri, jeleuri și marmelade și alte preparate similare din fructe (inclusiv produse cu conținut scăzut de calorii). De asemenea utilizat în cârnați, pateu și aspic, granule și fulgi de cartofi uscați, muștar.
E101	riboflavină	• Vitamina B₂
E102	tartrazină	• Este un colorant galben care se găsește în dulciuri (budinci, înghețate, dropsuri), băuturi, muștar, supe instant, gemuri, cereale, snacks-uri. • Este considerat a avea acțiune cancerigenă (tumori tiroidiene), poate provoca mutații cromozomiale și determina deficiențe în vitamina B6 și zinc
E104	galben de chinolină	• Este folosit în rujuri, produse pentru păr, parfumuri, o largă gamă de medicamente. Totodată este utilizat ca și colorant galben pentru înghețate, dropsuri, prafuri de

E110		budincă.
	galben apus de soare FCF, galben portocaliu S	• Intră în componența sucurilor, dropsurilor, înghețatei, a snack-urilor, precum și în unele băuturi, medicamente, conserve de pește, prafuri de budincă. • Este considerat cancerigen (tumori renale) și are ca efecte congestia nazală, alergii, hiperactivitate, dureri abdominale, vomă, indigestie
E120	cochineal, acid carminic, carmin, carmăz	• Este un pigment de un roșu-intens extras din femela coșenilei, o insectă exotică din Mexic. • Este adăugat frecvent în produse ca iaurturile și sucurile de fructe, în special varietățile care necesită o culoare rubinie (de exemplu cele de vișine, de cireșe sau de căpșuni).
E122	azorubin, carmoizină	• În prezent este interzis în Canada, Japonia, Norvegia, SUA și Suedia. UE încă evaluează riscurile potențiale pentru sănătate.
E124	ponceau 4R, roșu cochineal A	• Este considerat cancerigen și prin urmare interzis în țări precum SUA, Norvegia, Finlanda. Dar încă folosit pe scară largă în restul UE.
E127	eritrozină	• Este un colorant roșu pentru compoturi și alte alimente. Este întâlnit în băuturi alcoolice, înghețată, prăjituri, bomboane, sucuri răcoritoare. • Cercetătorii au ajuns la concluzia că provoacă mutații genetice, cancer al tiroidei la șobolani (studiu din anul 1990), posibil și la om.
E128	roșu 2G	• Comisia Europeană a considerat colorantul E128 susceptibil de a prezenta un risc major pentru sănătatea umană, și în 2007 suspendă utilizarea acestuia în alimentația umană, precum și introducerea acestuia pe piață și importul de produse care conțin acest colorant.
E129	roșu allura AC	• Este interzis în Danemarca, Belgia, Franța, Elveția și Suedia. Este permis în SUA și UE (păstrând totuși

		interdicțiile impuse de țările membre menționate anterior).
E132	indigotin, indigo carmin	• Este un colorant care se adăugă în tablete și capsule, înghețată, dulciuri, produse de patiserie, biscuiți. • Poate provoca greață, vomă, hipertensiune arterială, urticarie, probleme de respirație și alte reacții alergice.
E150a	caramel simplu	• Termenul de caramel se referă la produsele de culoare maro mai mult sau mai puțin intens, care sunt destinate pentru colorare. Nu corespunde produsului zaharos aromat obținut prin încălzirea zahărului și care se folosește pentru aromatizarea alimentelor (de exemplu, produse de cofetărie, patiserie, băuturi alcoolice).
E150b	caramel de sulfit caustic	
E150c	caramel de amoniu	
E150d	caramel de sulfit de amoniu	• Se adaugă la pâine din malt, bere neagră, oțet balsamic (de Modena), whiskey, vinuri licoroase, legume în oțet, saramură sau ulei (cu excepția măslinelor), gemuri, jeleuri, marmelade, cârnați, pateu, aspic.
E160a	beta-caroten, amestec de caroteni	• Sursele naturale de beta-caroten sunt morcovii, cartofii dulci, și cantalupii (varietate de pepene galben cu miezul de culoare portocalie).
E160c	extract de ardei iute, capsantin, capsorubin	• Colorant natural roșu închis. Este utilizat în egală măsură și ca aromatizant.
E162	roșu din sfeclă roșie, betanină	• Larg utilizat, dar culoarea este destul de instabilă.

Pe scurt, acest "potențiator de aromă" este o substanță care "minte" creierul că ai mâncat ceva bun. Acționează asemănător unui drog, alterând nivelurile de neurotransmițători și dând o satisfacție falsă. Fabricat din melasa (care este obținută din zahăr) prin fermentație, glutamatul monosodic este sarea de sodiu a acidului glutamic. Glutamatul se folosește cel mai mult în alimentele fabricate artificial și în semipreparate gen supe concentrate, sosuri, condimente, mezeluri, înghețată, budinci, etc. Rolul lui este de a da impresia creierului că acel aliment este foarte gustos.

Compușii de transformare metabolică au efect neurotoxic (excitotoxine). Excitotoxinele sunt substanțe chimice care supra-stimulează celulele nervoase, "arzându-le". Simptomul cel mai des întâlnit în acest caz este pierderea temporară a memoriei. Cel mai des întâlnit ingredient care conține glutamat monosodic "la greu" este carragenan. Glutamatul monosodic este folosit în majoritatea suplimentelor vitaminice sau minerale încapsulate sub formă gelatinoasă.

Toate organele interne din corpul nostru conțin receptori ai glutamatului, adică reacționează specific la prezența glutamatului. Suprastimularea acestor receptori (în creier sau în alte organe) duce la numeroase dezechilibre interne și la probleme de sănătate care copiază simptomele altor boli. Se mai numește și **sare chinezească**.

CONSERVANȚII

Conservanții sunt substanțe care prelungesc durata de depozitare a produselor alimentare prin protejarea acestora împotriva deteriorării cauzate de microorganisme.

- Este un conservant care împiedică formarea de mușgaiuri și drojdii, nefiind eficient împotriva bacteriilor.

E200 acid sorbic

- Este utilizat la un spectru larg de produse, cum sunt iaurtul și alte produse lactate fermentate, salate de fructe,

		limonadă, brânză, pâine de secară, prăjituri și produse de panificație, pizza, fructe de mare, suc de lămâie, cidru, și supe.
E202	sorbat de potasiu	• Este folosit ca și conservant pentru prunele uscate.
E211	benzoat de sodiu	• Este utilizat în calitate de conservant împotriva drojdiilor și bacteriilor în produsele acide, cum ar fi dressing-urile pentru salate, băuturi carbogazoase cu arome de citrice, gemuri, sucuri de fructe citrice, murături și condimente. Se găsește de asemenea și în apa de gură bazată pe alcool. • În combinație cu acidul ascorbic (vitamina C, E300), benzoatul de sodiu și benzoatul de potasiu (E212) pot forma benzen, un cunoscut cancerigen. Factori ca temperaturile ridicate, lumina, și timpul petrecut pe raft pot stimula formarea benzenului.^[6] • Ca urmare a îngrijorării crescânde a consumatorilor, în ce privește relația dintre E211 și hiperactivitatea și deficitul de atenție la copii (ADHD) și modificarea unor părți din ADN, compania Coca-Cola a hotărât să retragă treptat E211 din produsele sale — imediat ce va descoperi o alternativă satisfăcătoare.
E212	benzoat de potasiu	• Informațiile despre E211 sunt valabile și pentru E212. • În UE nu este recomandată folosirea acestuia pentru produsele destinate consumului de către copii.
E214	p-hidroxibenzoat de etil, etil paraben	• Autoritatea Europeană pentru Siguranța Alimentară (European Food Safety Authority, EFSA) nu a fost în măsură să recomande o doză zilnică admisă (DZA) pentru parabenul de propil (E216), deoarece acesta, spre deosebire de parabenul de etil (E214) și cel de metil (E218), a avut efecte asupra hormonilor sexuali și a organelor de reproducere masculine la șobolanii tineri.^[8]
E215	derivat sodic al esterului etilic al acidului p-hidroxibenzoic	
E216	p-hidroxibenzoat de propil, propil paraben	
E217	derivat sodic al esterului propilic al acidului p-	
		• În directiva 2006/52/CE se menționează că este necesar să se interzică utilizarea p-hidroxibenzoaților (PHB),

	hidroxibenzoic	denumiți și parabeni, în suplimentele alimentare lichide.
E218	p-hidroxibenzoat de metil, metil paraben	
E219	derivat sodic al esterului metilic al acidului p-hidroxibenzoic	
		• Este folosit ca și conservant pentru fructele uscate, în special caise. Păstrează aspectul și culoarea originală a fructelor și previne putrezirea lor. • Este folosit în aproape toate vinurile comerciale ca antiseptic și antioxidant pentru a preveni dezvoltarea bacteriilor și oxidarea, deci pentru a păstra gustul, parfumul și culoarea originală a vinului.
E220	dioxid de sulf	
		• Este responsabil pentru cuvintele "conține sulfiți" ce se regăsesc pe etichetele sticlelor de vin. După legislația UE și SUA, vinurile cu o concentrație de dioxid de sulf mai mică de 10 ppm nu trebuie să aibă inscripționate cele două cuvinte.
E222	sulfit acid de sodiu (bisulfit de sodiu)	• Este folosit în conservele de fructe pentru a preveni oxidarea și pentru a distruge microbii.
E223	metabilsulfit de sodiu (disulfit de sodiu)	• Datorită efectului său oxidant, poate reduce conținutul de vitamine din produse.
E249	nitrit de potasiu	• Utilizat pentru produse din carne uscată, sărată, netratată termic. • Este frecvent utilizat cu rol dublu în produsele din carne (pastramă, șuncă etc.) pentru a păstra culoarea roșieatică a cărnii, și de asemenea pentru prevenirea dezvoltării bacteriilor producătoare de toxină botulinică.
E250	nitrit de sodiu	• Principala îngrijorare legată de nitritul de sodiu este formarea nitrozaminelor — considerate cancerigene — atunci când produsele de carne care conțin E249 sau E250 sunt expuse la temperaturi înalte (prin prăjire sau la

	grătar). ^[11] Acidul ascorbic (vitamina C, E300) sau acidul eritrobic (E315) împiedică formarea de nitrozamine, și de aceea sunt utilizați împreună cu nitritul de sodiu.
E251 nitrat de sodiu	Folosit în produsele din carne sărată, inclusiv în conservele de carne.
E252 nitrat de potasiu	- Folosit în brânză tare, semitare, semimoale. De asemenea și pentru hering sau șprot marinat. - Împiedică alterarea măslinelor spaniole, stabilizează aciditatea în procesul de fabricare a brânzei, și crește aciditatea la deserturile congelate, băuturile carbogazoase cu arome de fructe.
E270 acid lactic	



AZOTITUL (NITRITUL) DE SODIU

Azotitul de sodiu (NaNO_2), se obține prin absorbția gazului nitros provenit prin oxidarea catalitică a amoniacului, de către o soluție de carbonat sau hidroxid de sodiu. Azotitul se prezintă sub formă de cristale albe, hexagonale, care în prezența aerului absorb umiditatea și se oxidează lent în azotat. Gustul este salin.

Azotitul are următoarele funcții:-reacționează cu pigmentul carni-mioglobina;-aromatizant, antioxidant, antimicrobian.

Toti nitrații și nitriții pot forma, în anumite condiții nitrozamine, asociate cu creșterea riscului de cancer. Nitrații formează compuși stabili cu hemoglobina, methemoglobina reducând capacitatea acestora de a transporta oxigenul, putând crea stări de hipoxie celulară, cefalee, cianoze. Poate induce afecțiuni ale glandei tiroide, perturbând metabolismul iodului.

La sărarea cu azotat se observă următoarele:carnea rămâne de culoare roșie aprinsă la suprafață și roșie purpurie în masă,apare azotitul și se formează pigmentul de sărare care oxidat de aer devine cenușiu.În stadiu mai avansat carnea devine roșie și acida, după tratament termic devine roșu închis.

Ca agent conservant împiedică dezvoltarea bacteriilor patogene din clasa *Clostridium*,

ANTIOXIDANTII ȘI CORECTORII DE ACIDITATE

Antioxidanții reprezintă substanțe care prelungesc viața produselor alimentare prin protejarea acestora împotriva deteriorării cauzate de oxidare, precum rănecizarea grăsimii și schimbarea culorii. **Corectorii de aciditate** reprezintă substanțe care modifică sau controlează aciditatea sau alcalinitatea unui produs alimentar.

E300	acid ascorbic	Vitamina C
E306	extract bogat în tocoferol	Vitamina E
E307	alfa-tocoferol	
E308	gamma-tocoferol	
E309	delta-tocoferol	
E310	galat de propil	Galații se utilizează, de obicei în combinație cu E320 sau E321, în grăsimi și uleiuri pentru fabricarea profesională a alimentelor tratate termic, ulei și grăsimi de gătit (excluzând uleiul de turtă de măsline), untură, ulei de pește, grăsimi de vită, pasăre și oaie.
E311	galat de octil	
E312	galat de dodecil	
E315	acid eritrobic	Utilizat în produse din carne semiconservate și conservate, produse din pește semiconservate și conservate, pește refrigerat și congelat cu piele roșie.
E320	butilhidroxianisol(BHA)	- Este un antioxidant sintetic folosit pentru a preveni rănecizarea în grăsimi și produse grase. - Utilizat de obicei în combinație cu E321 în alimente tip snacks pe bază de cereale, supe și ciorbe deshidratate, sosuri, carne deshidratată, condimente și mirodenii, cereale prepreparate, cartofi granulați deshidratați (chipsuri), gumă de mestecat, suplimente dietetice. - Dacă E320 și/sau E321 sunt adăugate într-un ingredient (de exemplu, marțipanul)¹ folosit într-un produs alimentar,

		nu este necesar ca vreunul să fie declarat în lista de ingrediente. • Este de asemenea folosit în produsele cosmetice și în ambalajele pentru alimente. • Este interzis în Austria. • Institutul național de sănătate (National Institutes of Health) din SUA a declarat că E320 este anticipat în mod rezonabil ca fiind cancerigen pentru oameni, bazându-se pe rezultatele experimentelor efectuate pe animale. • Statul California din SUA l-a declarat cancerigen și prin urmare a interzis întrebuințarea acestuia.
E321	butilhidroxitoluen(BHT)	• Este un antioxidant sintetic folosit pentru a preveni rănecizarea în grăsimi și produse grase. • Este de asemenea folosit în produsele cosmetice și în ambalajele pentru alimente.
E322	lecitină	• Sursele naturale de lecitină sunt gălbenușul de ou și semințele de soia. • Întârzie rănecizarea și ajută la obținerea unor prăjituri sau torturi mai pufoase. Având rol și de emulgator, aceasta împiedică separarea uleiului și apei.
E330	acid citric	• Este de fapt cunoscuta sare de lămâie. • Se găsește în cele mai multe sucuri care se afla în comerț, muștar (sub formă de arome), ciuperci conservate.
E338	acid fosforic	• Produce tulburări digestive (indigestie, vomă, colici abdominale, ș.a. • Este folosit și în preparatele din brânză.

Acidul fosforic (E338)- Acidifiant natural, mineral (H_3PO_4). În doze mari încetinește asimilarea calciului, magneziului și fierului mărind riscul de osteoporoză, mărește sensibilitatea dioxidului de carbon. Fosfații de sodiu: Fosfat mono- (i), Fosfat di- (ii), Fosfat trisodic (iii) sunt acidifianți și antioxidanți naturali minerali, săruri ale acidului fosforic.

Fosfat mono, di și trisodic (E339). Fosfații sunt surse de fosfor necesar pentru metabolismul uman. Raportul dintre fosfor și calciu este esențial pentru sănătatea sistemului osos. Excesul de fosfor împiedică asimilarea și fixarea calciului în oase, putând induce osteoporoză și/sau depuneri anormale de calciu (osteofite - cioc de papagal).



SĂRURILE DE TOPIRE

Sărurile de topire sunt compuși chimici care au capacitatea de a dispersa proteinele din brânzeturi distribuindu-le omogen. Sărurile de topire au în compoziție amestecuri de citrați și fosfați, fiind adăugate în cantități de aproximativ 3 g/100 g produs finit pentru următoarele proprietăți:

- solubilizează o mare cantitate de proteine cazeinice care devin emulgatori, stabilizatori ai emulsiilor apă/grăsime;
 - crește capacitatea de reținere a apei prin hidratarea proteinelor cazeinice;
 - sechestrează ionii de Calciu din masa de brânză mărind solubilitatea proteinelor, dar scăzând biodisponibilitatea Calciului ce nu mai poate fi asimilat;
 - reglează aciditatea brânzei topite menținând-o în zona punctului izoelectric al cazeinei.
- Toate aceste acțiuni, imprimă brânzei topite consistență, tartinabilitate (se poate întinde ușor pe pâine), onctuozitate, elasticitate.

ÎNDULCITORI

Îndulcitorii sunt substanțe utilizate pentru a da un gust dulce produselor alimentare sau utilizate pentru îndulcitorii de masă. Dintre îndulcitorii sintetici, **aspartamul** este cel mai mult întrebuitat. Este obținut prin sinteza din acid aspartic și fenilalanina. Are o putere de îndulcire de 200 de ori mai mare decât zahărul. Comitetul FAO/OMS a stabilit în 1980 doza admisibilă de 40 mg/kg corp.

Acidul glicerizinic se obține din rădăcinile de lemn dulce. Sarurile de calciu și potasiu ale acestuia sunt de 40-50 de ori mai dulci decât zaharoza. **Monelina** se obține din fructele unei plante cataratoare din zona tropicală a Africii. Componentii purificați din suc al acestei plante au o putere de îndulcire de 1500-3000 față de cea a zaharozei.

Taumatina este o polipeptonă extrasă din fructele unei plante din Africa de Vest. Are o putere de îndulcire de 1600 de ori mai mare decât a zaharozei. **Steriozidul** se obține din tulpinile unei plante cultivate în Paraguay. Are o putere de îndulcire de 300 de ori mai mare decât a zaharozei.

Diterpenoidul se obține din rășini de conifere cu o putere de îndulcire de 1600-2000 față de a zaharozei

- Este un zahăr-alcool ce are aproximativ jumătate din dulceața zaharozei.
 - Unele persoane cu diabet folosesc sorbitolul ca îndulcitor, deoarece este lent absorbit de organism și nu cauzează o creștere bruscă a glicemiei (nivelul glucozei în sânge).
 - Nu conduce la apariția cariilor dentare, deoarece bacteriile din cavitatea bucală nu metabolizează sorbitolul foarte bine. De aceea este folosit în gumele de mestecat.
 - Consumul unei cantități semnificative poate avea un puternic efect laxativ, cauzând chiar și diaree.
 - Este posibil să provoace alergii. Este interzis în mâncarea sugarilor putând provoca diaree și disfuncții renale. Poate provoca greață, vomă și se regăsește în produse cu conținut
- 420 sorbitol
- E421 manitol

		redus în calorii.
E950	acesulfam K, acesulfam potasiu	• Este un îndulcitor artificial, de aproximativ 200 de ori mai dulce decât zaharoza. Este de obicei folosit în combinație cu aspartamul, sucraloza sau zaharina. • Este utilizat în guma de mestecat, produsele de patiserie, dulciurile pe bază de gelatină, sucurile dietetice (așa numitele "sugar-free").
E951	aspartam	• Este un îndulcitor artificial, de aproximativ 200 de ori mai dulce decât zaharoza., frecvent folosit și care poate fi sursa a peste 70 de tipuri de boli, potrivit cercetătorilor. • Se întâlnește cel mai des în guma de mestecat, produse zaharoase, băuturi răcoritoare. • Joacă un rol important în declanșarea tumorilor cerebrale, a sclerozei multiple, malformațiilor și diabetului. Este cancerigen.
E952	acid ciclamic și sărurile sale de Na și Ca (ciclamat de sodiu, ciclamat de calciu)	• Ciclamatul de sodiu este un îndulcitor artificial, de 30-50 de ori mai dulce decât zaharoza, depinzând de concentrația utilizată - nefiind o relație liniară. Este de obicei folosit împreună cu alți îndulcitori, în special zaharină. • Acest controversat îndulcitor a fost utilizat în USA până în anul 1970, după care a fost interzis. Studiile pe animale au indicat că produce cancer și afectează glandele genitale masculine (testiculele), dar nu direct, ci amplificând potența altor substanțe cancerigene.^[12]
E953	isomalt	• Este un tip de zahăr-alcool, oferind aproape jumătate din kaloriile unei cantități similare de zaharoză (zahăr). Similar cu alți zahăr-alcooli, induce riscul unor neplăceri gastrice (flatulență și diaree) atunci când este consumat în cantități mari (peste 50 g/zi pentru adulți și 25 g/zi pentru copii). • Este de obicei folosit împreună cu sucraloza, obținând astfel un amestec aproximativ la fel de dulce ca zahărul.

E954	zaharină și sărurile sale de Na, K și Ca (zaharinat de sodiu, zaharinat de potasiu, zaharinat de calciu)	• Este un îndulcitor artificial de aproximativ 300-500 de ori mai dulce decât zaharoza.
E955	sucraloză	• Este un îndulcitor artificial, de aproximativ 600 de ori mai dulce decât zaharoza.
E957	taumatină	• Este de aproximativ 2000-3000 de ori mai dulce decât zaharoza.
E962	sare de aspartam-acesulfam	• Este un îndulcitor artificial, de aproximativ 350 de ori mai dulce decât zaharoza. • Este un zahăr-alcool care nu este bine absorbit de către organismul uman, ceea ce înseamnă mai puține calorii pe gram decât zahărul.
E965	maltitol	• Nu conduce la apariția cariilor dentare, de aceea este folosit în gumele de mestecat. • Consumul unei cantități semnificative (mai mult de 20-30 grame) poate avea efecte laxative.
E967	xilitol	• Este aproximativ la fel de dulce ca zaharoza, dar furnizând doar două treimi din energia obținută de la aceeași cantitate de zaharoză.

EMULGATORI, STABILIZATORI, AGENTI DE ÎNGROSARE SI AFANARE, GUME

Emulgatorii sau agenții emulsifianți reprezintă substanțe care fac posibilă formarea sau menținerea unui amestec omogen de două sau mai multe faze imiscibile în alimente, ca ulei și apă.

Stabilizatorii reprezintă substanțe care, adăugate unui produs alimentar, fac posibilă menținerea stării fizico-chimice a acestuia. Stabilizatorii includ substanțe care permit menținerea unei dispersii omogene de două sau mai multe substanțe imiscibile, precum și substanțe care stabilizează, conservă sau intensifică culoarea unui produs alimentar.

Agenții de îngroșare reprezintă substanțe care, adăugate unui produs alimentar, cresc vâscozitatea acestuia.

Gumele au rol de stabilizator dar și de agent de îngroșare, printre altele să mențină uleiul și apa amestecate împreună în dressing-urile pentru salate, să încapsuleze uleiurile aromatice în suplimentele nutritive sub formă de praf sau tablete. Gumele sunt de asemenea folosite pentru înlocuirea masei grase din produsele cu grăsime redusă. Ele sunt derivate din surse naturale (arbori, alge, bacterii) și nu sunt absorbite de corpul uman.

Agenții de afănare sunt substanțe sau combinații de substanțe care eliberează gaz, măbind astfel volumul aluatului sau al cocii.

- | | |
|----------------------|---|
| E406 agar-agar | • Este polimer de galactoză. Se găsește în peretii algelor |
| E407 caragenan | • Este o familie de polizaharide ce sunt extrase din specia de alge roșii denumită <i>Chondrus crispus</i> . Extractele gelatinoase din această algă reprezintă o alternativă vegetală la gelatină. |
| E410 gumă de carruba | |
| E411 gumă de ovăz | • Este un agent de îngroșare, polizaharid natural, obținut din ovăz care în concentrație ridicată produce flatulență și balonare. |
| E412 gumă de guar | • Este un agent de îngroșare, emulsifiant și stabilizator obținut din rășina de guar care |

poate provoca greață, meteorism și crampe, și reduce nivelul colesterolului

E413 tragacant

E414 gumă de acacia, gumă arabică

E415 gumă de xantan

- Pectina este un carbohidrat care întărește membranele celulelor din fructele citrice, mere, morcovi, și alte fructe și legume.

E440 pectine (pectină, pectină amidată)

- Pectina capătă, prin amestecare cu apă și prin fierbere, forma unei gelatine. Aceasta constituie baza pentru prepararea marmeladei și a gemurilor.

E450 difosfați (difosfat disodic, difosfat trisodic, difosfat tetrasodic, difosfat dipotasic, difosfat tetrapotasic, difosfat dicalcic, dihidrogeno-difosfat de calciu)

- Folosiți în produse fine de panificație, făină cu agenți de afânare, sosuri, deserturi, biscuiți și pesmeți.

E451 trifosfați (trifosfat pentasodic, trifosfat pentapotasic)

- Adăugați în supe și ciorbe, ceai și infuzii de plante.

E452 polifosfați (polifosfat de sodiu, polifosfat de potasiu, polifosfat calcosodic, polifosfați de calciu)

- Utilizați în produse alimentare sub formă de praf, gumă de mestecat, cereale pentru micul dejun, snacks, surimi, paste din pește și crustacee, glazuri, produse de cofetărie, fidea, aluaturi, file de pește neprelucrat, refrigerat și congelat, produse din crustacee refrigerate și congelate.^[10]

E466 carboximetilceluloză

- Produce tulburări digestive (indigestie, vomă, colici abdominale ș.a.).

E500 carbonați de sodiu (carbonat de sodiu, carbonat acid de sodiu, sescvicarbonat de sodiu)

- Carbonatul acid de sodiu este denumirea științifică a bicarbonatului de sodiu folosit în bucătărie.
- Este un agent de afânare reprezentând o componentă a parfului de copt, și este folosit

		în alimentele de înțărare pentru sugari.
E501	carbonați de potasiu (carbonat de potasiu, carbonat acid de potasiu).potasă	• Utilizat în produse pe bază de cacao și de ciocolată, lapte deshidratat și parțial deshidratat.
E512	clorură stanoasă	• Utilizat exclusiv pentru stabilizarea culorii sparanghelului alb în cutii de conservă și în borcane de sticlă.
E525	hidroxid de potasiu, potasă caustică	• Utilizat în alimentele de înțărare pentru sugari și în produsele pe bază de cacao și de ciocolată. • Este un stabilizator folosit pentru înnegrirea (oxidarea) artificială a măslinelor.
E579	gluconat de fier	• Este de asemenea utilizat ca sursă de fier și de industria farmaceutică în tabletele de suplimente nutritive.
E927b	carbamidă, uree	• Este folosită, cu rol de stabilizator, exclusiv pentru guma de mestecat fără adaos de zahăr.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVA

1. Valentina Dan, Editura Alma, Microbiologia produselor alimentare, 2000
2. Ghe. Mencinicopschi, Editura litera, Biblia Alimentelor, 2010
3. G. Neamtu, Ghe. Campeanu, C. Socaciu, Editura Didactica si Pedagogica, Biochimie vegetala, 1993
4. Neamtu, G Biochimie alimentară, Editura Ceres, București, 1997
5. Niac, G. Alimentație, nutrienți, alimente, Editura Emia, Deva, 2004
6. Ghe. Mencinicopschi, Și noi ce mai mâncăm? - vol I, Editura Coreus Publishing, București, 2010
7. Miere, D., Chimia și igiena alimentelor, Editura Medicală Universitară "Iuliu Hațieganu", Cluj-Napoca, 2007
8. Curs frigotehnica, Facultatea de Biotehnologii, USAMV, 2005
9. Curs analiza senzoriala , Facultatea de Biotehnologii, USAMV, 2007
10. Curs aditici alimentare , Institutul de Bioresurse Alimentare, 2006
11. www.consultanta-certificare.ro
12. www.bioterapi.ro
13. [http://ro.wikipedia.org/wiki/Aditiv alimentar](http://ro.wikipedia.org/wiki/Aditiv_alimentar)